





203.9 D.14

475

21

1



203, 98, 14

**TRATTATO**  
**DI CHIMICA**  
**DI J. J. BERZELIUS**

TRADOTTO A PARIGI

**DA M. ESSLINGER**

SUI MANOSCRITTI INEDITI DELL'AUTORE

E SULL'ULTIMA EDIZIONE TEDESCA

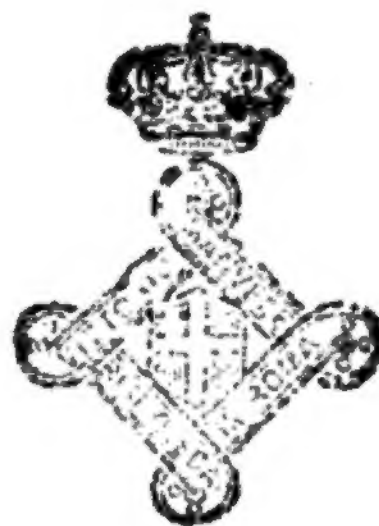
RECATO IN ITALIANO DA F. DU PRE'

---

II.<sup>a</sup> PARTE—*CHIMICA-ORGANICA*

---

TOMO III, P. II.



**VENEZIA**  
DAL PREMIATO STABILIMENTO  
TIPOGRAFICO, CALCOGRAFICO E LIBRARIO  
DI GIUS. ANTONELLI EDITORE.

---

M. DCCCXXXIII.



# TRATTATO DI CHIMICA



## DE' COLORI VEGETALI.

**L**e piante viventi sono adorne de' più bei colori. Gradazioni di verde, svariate all'infinito, abbelliscono le cime degli alberi e smaltano i prati. I colori della maggior parte delle corolle son belli, e gareggiano coi colori dell'iride per la purezza e lo splendore. Inoltre le piante contengono nel loro interno materie coloranti che coll'arte si perviene ad estrarre e riportar sulle stoffe di lana, di seta, di cotone e di lino. La scienza di queste materie coloranti e dei metodi che si usano per estrarle e fissarle, costituisce l'*arte della tintura*, la quale tratta in generale di fenomeni semplicemente chimici, e sovente complicatissimi.

Sarebbe impossibile distinguere le materie coloranti vegetali con caratteri chimici che fossero loro comuni. Le proprietà seguenti soltanto spettano a tutte: 1.<sup>o</sup> esse son colorite; 2.<sup>o</sup> i loro colori vengono distrutti per sempre dal cloro, e d'ordinario in poco tempo dalla luce del sole, o da una temperatura elevata, ma insufficiente a carbonizzarle o bruciarle. L'acido solforoso imbianchisce esso pure la maggior parte de' colori vegetali; ma questo fenomeno dipende dal formarsi una combinazione scolorita fra la ma-

teria colorante e l'acido, sì che basta decompor la combinazione per ristabilire la materia colorante. La divisione delle materie coloranti, secondo le loro proprietà generali, in materie estrattive, resinose, ecc., non conduce ad una classificazione applicabile in tutti i casi; poichè v'ha molte materie coloranti d'una natura tanto particolare, che sarebbe impossibile comprenderle con altre. Io collocherò dunque in una medesima classe le materie colorite allo stesso modo.

#### A. Materie coloranti rosse.

La *robbia* è la radice del *rubia tinctorum*, che si coltiva nell'Asia minore ed in molte parti di Europa. La robbia del Levante è la migliore. Se ne separano i filamenti e l'epidermide, che diconsi *robbia inferiore*: si toglie pure il midollo, e si procura di ottener solo il legnoso della radice che pestasi, s'introduce in barili, e dicesi *robbia vera*. La robbia del Levante è conosciuta col nome di lizzari o di alizari. La radice di robbia contiene una materia colorante rossa, la quale fornisce bellissime e costantissime tinte. Molti chimici ne studiarono le proprietà; ma la sua vera natura non venne determinata che da Robiquet e Collin. Essi la dissero *alizarina*, nome tratto da quello che dassi in commercio alla radice del Levante. Per ottenere tale materia colorante, Robiquet e Collin seguirono da prima questo metodo: si stempera una parte di robbia macinata in 3 a 4 parti di acqua fredda; dopo 8 a 10 minuti si sprema il liquore e si feltra. Esso diviene gelatinoso dopo essere stato in riposo per qualche tempo. Raccogliesi la massa sopra un feltro e si lascia feltrare il liquore, che così si separa dalla parte gelatinosa. Prima che questa siasi disseccata, trattasi coll'alcoole anidro, finchè esso non si colori più in rosso; poi si stillano  $\frac{1}{4}$  dell'alcoole. Versasi un poco d'acido solforico nel residuo per chiarificarlo, poi si precipita la materia co-



lorante coll' acqua, e la si lava finchè il liquore giallastro che esce non venga più precipitato da un sale basitico. Allora si disecca: in questo stato somiglia al tabacco di Spagna. Esposta ad un calor lento e lungamente continuato, riducesi in un vapore giallastro, che diffonde un odore di sevo caldo e si condensa in piccoli cristalli rossi, somiglianti a quelli del cromato piombico naturale.

Col metodo anzidetto non ottiensì che poca materia colorante, la maggior parte restando nella radice. Robiquet e Collin trovarono un altro metodo di estrazione del principio colorante, che si eseguisce come segue: Si mesce la radice con  $\frac{2}{3}$  del suo peso, oppure con un peso uguale al proprio di acido solforico concentrato, avvertendo che il miscuglio non si riscaldi. La massa si abbandona a sè stessa alcuni giorni, tempo in cui l'acido carbonizza tutti i corpi, fuorchè la materia colorante: se il miscuglio si riscaldasse, anch'essa in gran parte rimarrebbe carbonizzata. Si lava la massa per estrarne tutto l'acido: la materia colorante rimane allo stato di intimo miscuglio col carbone. Disseccasi questo miscuglio, lo si tratta prima coll' alcoole freddo, per estrarre un po' di sostanza grassa, poi si digerisce coll' alcoole bollente: si versa dell' acqua nelle soluzioni alcooliche, si stilla l'alcoole e si feltra il liquor rimanente: l'alizarina resta pura sul feltro.

Luhmann e Zenneck indicarono altri metodi di preparazione. La robbia contiene una materia colorante gialla, solubile nell' acqua fredda, e che, unendosi al principio rosso, ne altera la bellezza. Uopo è quindi togliere la materia gialla, lavando la robbia coll' acqua fredda. Robiquet e Collin credono che, facendo macerare la robbia due volte con quattro parti di acqua fredda, pervengasi a separarne il principio giallo; altri chimici opinano all' opposto che occorran lavacri continui per più settimane. Kuhlmann tratta coll' alcoole bollente il residuo del lavacro coll' acqua, e, dopo aver concentrate le soluzioni alcooliche colla distillazione, versa nel liquore del-

L'acido solforico, e lo mesce poscia coll'acqua: tutta l'alizarina si precipita con alcuni corpi stranieri. Il precipitato si lava, si secca e trattasi coll'etere, che scioglie l'alizarina, e fa che deponga, evaporandosi, pura e in forma cristallina.

Zenneck, il quale crede aver conosciuto che la materia colorante rossa disciogliesi meglio nell'acqua zuccherata che nell'acqua pura, prescrive aggiungere del lievito di birra alla polvere di robbia diluita nell'acqua, far fermentare il liquore per distrugger lo zucchero contenutovi, lavare il residuo e trattarlo poscia col metodo di Kulhmann.

L'alizarina è dotata delle proprietà seguenti. È inodorosa e scipita. Secondo Robiquet e Collin, è neutra perfettamente; Zenneck, al contrario, trovolla debolmente acida. Sublimasi molto facilmente in lunghi aghi lisci, quasi tutti capillari, flessibili, d'un rancio brutto. Colla sublimazione parte dell'alizarina si decompone, e, affinchè la distruzione non si propaghi molto, conviene sublimarla in vasi assai piatti, per esempio fra due vetri da orologio; altrimenti i vapori vengono precipitati dall'aria, e l'alizarina ricade nel vase scaldato, ove si decompone. L'alizarina diffonde, sublimandosi, un odore aromatico di belgivino. Introdotta nell'acqua fredda, cade al fondo di questo liquido in cui è quasi insolubile. L'acqua bollente ne scioglie piccola quantità, acquistando un bel color roseo. L'alcoole a 0,83 la discioglie: alla temperatura di 12°, ne occorran 212 parti per disciorne una: la soluzione è rossa. L'etere a 0,73 non ne scioglie, a 12°, che  $\frac{1}{100}$ : la soluzione è gialla o rancia. Il solido carbonico, gli oli di trementina e di petrolio, nonchè gli oli grassi, la sciolgono in piccola quantità, acquistando un color giallo-rossastro. Il cloro ha pochissima azione sull'alizarina: però ne indebolisce a poco a poco la tinta rossastra, e la fa volgere al giallo. L'iodo è senz'azione sovr'essa. L'acido solforico la scoglie acquistando un color rosso di sangue. L'acqua la precipita da questa dissoluzione. Gli acidi nitrico ed idroclorico la sciolgono, leggermente alterandola. La

dissoluzione è d' un giallo-rossastro; quella nell' acido nitrico trae più al giallo. Gli acidi diluiti non la disciolgono. Fornisce cogli alcali alcune combinazioni solubili d' un violetto-rossastro. Le soluzioni saturate e svaporate non cristallizzano. La soluzione ammoniacale perde l' ammoniaca. I carbonati alcalini disciolgono l' alizarina acquistando un colore violetto; i bicarbonati non agiscono sopra di essa che alla temperatura dell' ebollimento. Fornisce, colle terre alcaline, dei precipitati violetti o lilla; coll' allumina, un precipitato rosso o rosso-bruno. Cogli ossidi metallici forma alcune combinazioni insolubili, di colore violetto, o rosso-brunastro.

L' alizarina, resa solubile da un agente qualunque, ha molta tendenza a trasformarsi in apotema, la quale tendenza non si manifesta allo stato di combinazione insolubile, o finchè è isolata. Questa proprietà è tale, che l' alizarina contenuta nella radice macinata, viene a poco a poco distrutta, quando la radice non è secca o non conservasi in vasi ben chiusi.

Il principio rosso della robbia ha molta affinità con varie materie animali. Disciogliesi nell' albume d' uovo diluito con più o meno acqua, e, facendo coagulare l' albume coll' azione del calore, la materia colorante si combina con esso, e il liquido conserva soltanto un color giallo. L' albume contenente una dissoluzione del principio rosso, viene precipitato del cloruro calcico, mentre questo sale non precipitata l' albume non colorito e allungato colla stessa quantità d' acqua. Mescendo l' albume d' uovo colorito, prima con fosfato ammonico, indi con cloruro calcico, precipitasi del fosfato calcico con tutta la materia colorante e con un poco di albumina. L' orina, messa in contatto colla radice di robbia, ne estrae il principio rosso, anche quando è ancor fresca ed acida. Il latte viene colorito in giallo da questa radice, e il liquido depone un cacio coagulato e rosso. La soluzione di gelatina non precipita il principio rosso della robbia. Se nutronsi degli animali per un certo tempo con sostanze contenenti robbia, le loro ossa divengono d' un rosso-carico dovunque, la loro

urina acquista un color rosso-giallastro, e fornisce coll'ammoniaca un precipitato rosso di fosfato calcico: il latte delle giumente così alimentate diviene ugualmente rosso.

Il colore di tali sostanze, da un lato, dipende dalla grande solubilità della materia colorante della robbia nei liquori albuminosi animali, e, dall' altro, dalla sua affinità ancor maggiore pel fosfato calcico, che viene colorito in rosso quando deponesi nella riproduzione delle ossa. Se l' animale non mangia più robbia, il colore sparisce dopo un certo tempo.

La robbia fornisce uno de' più solidi colori: usasi nella tintura in rosso comune, in rosso d'Andrianopoli, in violetto ed in bruno. Serve pure a preparare alcune lacche di robbia. Per preparare la lacca di robbia, introduconsi 100 parti di robbia, prima macerata nell' acqua fredda, in un sacco di tela, e si mantrugiano con acqua calda, finchè questa non disciolga più nulla; 60 parti della radice rimangono indissolte. Si fa bollire il liquor rosso in una caldaia di stagno, si mesce con una dissoluzione di 50 parti di allume puro, e si lascia freddare: la lacca di robbia, d' un rosso carico, deponesi. Aggiungendo al liquor decantato una dissoluzione di carbonato alcalino, si precipita, un'altra lacca di colore più chiaro; ad ogni nuova aggiunta di alcali, ottiensi una lacca d' un rosso sempre più chiaro, così che raccogliendo i precipitati, in diversi tempi della precipitazione, si ottengono lacche di tinte diverse. Questi precipitati consistono in una materia colorante rossa più o meno saturata di allumina.

Robiquet e Collin preparano una specie di lacca di robbia, chiamata da essi *porporina*, facendo bollire la radice di robbia, carbonizzata coll'acido solforico e lavata coll' acqua, con 50 parti di acqua e 6 parti di allume, e ripetono più volte questa operazione. La soluzione, feltrata ancor calda, depone la lacca col raffreddamento.

Kuhlmann chiamò *xantina* la materia colorante gialla contenuta nella robbia. Ottiensene una certa quantità, trattando la radice col-



l'alcoole, stillato il liquido e trattando il residuo coll' acqua, che scioglie la xantina unitamente a molti altri corpi. Precipitansi questi coll' acetato piombico, si feltra il liquore e ci si aggiunge dell' acqua di barite: formasi un precipitato rosso che lavasi con acqua di barite, il quale consiste in xantina combinata colla barite e coll' ossido piombico. Lo si decompone coll' acido solforico, si satura l'eccesso d' acido col carbonato baritico, si feltra e si evapora il liquore: la xantina rimane in forma di massa estrattiforme, che offre indizii di cristallizzazione. Ha un sapore amaro, leggermente zuccherino; un odore di radice di robbia. È solubilissima nell' acqua e nell' alcoole, meno solubile nell' etere. Forma colle basi alcune combinazioni rosse. Possede quindi varie proprietà dell'alizarina, e tutto induce a credere essere soltanto una modificazione di essa. L' acido solforico concentrato colora in verde la xantina disciolta, e precipita dalla dissoluzione una polvere verde, solubile nell' acqua pura.

Preparando l'alizarina col metodo di Kuhlmann, la xantina rimane nel liquor acido, donde puossi precipitare coll' acetato piombico, e poi coll' acido solforico e colle altre materie precipitabili da questo sale: si satura allora l' acido acetico o lo si evapora, e si precipita la xantina colla barite.

Se la xantina costasse meno, si potrebbe adoprare nella stampa delle tele dipinte, fornendo essa un bel color rancio.

Il *cartamo* (petali del *carthamus tinctorius*) contiene uno de' più bei colori rossi. — Il cartamo coltivasi nel mezzodì dell' Europa e nel norte dell' Africa; ma il migliore proviene dall' Egitto. Credesi che i fiori di cartamo, appena raccolti, si pestino e comprimano; poi lavansi con acqua salata e si disseccano all' ombra. — Il cartamo contiene un estratto giallo che, unito colla materia colorante rossa, ne altera lo splendore: siccome questo estratto è solubile nell' acqua, si può privarnelo lavandolo con molta acqua, finchè questa non venga più colorita in giallo. Io tornerò su questa materia gialla, trattando degli altri principii coloranti gialli. Secondo Dübeneiner, conviene ag-

giungere un poco di aceto all'acqua in cui lavasi il cartamo, perchè non si disciolga materia colorante rossa, la quale aggiunta è necessaria massime quando si usa nel lavacro acqua di fonte contenente carbonato calcico, la quale scioglie per ciò una certa quantità di materia colorante rossa. Separatone l'estratto giallo coi lavacri si tratta il residuo con acqua carica di piccola quantità di carbonato sodico puro. La materia colorante disciogliesi in un liquor giallo, donde puossi precipitarla con un acido. Il precipitato è più bello quando si usa, a saturare l'alcali, l'acido tartrico, l'acido citrico o l'acido acetico, anzichè un acido minerale: l'acido citrico cristallizzato e scolorito fornisce il più bel precipitato.

Dufour, che fu il primo a riconoscere le circostanze più favorevoli alla bellezza del precipitato, prescrive immergere nel liquore, al momento della saturazione con un acido, delle matasse di cotone bello e ben lavato: la materia colorante che si precipita combinasi col cotone. Si lava quest'ultimo, e si tratta con acqua alcalia, che scioglie la materia colorante, e lascia, secondo Dufour, una piccola quantità di color giallo che poteva esser frammista alla materia rossa. Ma la separazione delle sostanze straniere, che è lo scopo di questa operazione, non ottiensi, per cui questo metodo non offre alcun vantaggio.

La materia colorante pura, precipitata dall'acido citrico è, dopo la disiccazione, di un rosso intenso, e polverosa. Il cartamo ne fornisce 5 per cento. Colla distillazione secca la materia colorante rossa fornisce  $\frac{1}{7}$  di carbone e pochissimo gas: il rimanente consiste in acqua acida ed in olio empireumatico. Non è certo se il principio rosso del cartamo contenga in combinazione una parte dell'acido usati a precipitarlo. Esso arrossa la carta di tornasole umida, proprietà che Döbereiner attribuisce ai caratteri acidi appartenenti a questo principio, e pei quali diedegli il nome di acido cartamico. La materia colorante rossa del cartamo è insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti. L'alcoole la scioglie in piccola quantità, acquistando

una leggera tinta rosea; la soluzione diviene rancia per l'azione del calore. L'etere ne scioglie meno ancora dell'alcoole, e la soluzione è d'un roseo men vivo. Questa materia colorante è insolubile negli oli grassi e volatili. Al contrario, è solubilissima negli alcali, anche carbonati: le soluzioni sono giallastre, e, secondo Döbereiner, la soda, che ne è completamente saturata, cristallizza in aghi fini, scoloriti, di lucentezza setacea, che arrossano all'istante, quando vi si aggiunge un acido. Con un eccesso di alcali caustico, il colore ne viene a poco a poco distrutto. Il color rosso del cartamo distruggesi facilissimamente e s'imbianca alla luce solare. Steso sulla porcellana o su carta e disseccato acquista a poco a poco un color giallo e una lucentezza metallica, divenendo finalmente verde alla superficie. Macinato coll'acqua e col talco in polvere fina, fornisce un miscuglio roseo, che, messo in piccoli vasi di porcellana, e seccato, è il rosso di belletto ordinario.

L'*ancusa* è la radice dell'*anchusa tinctoria*. Questa radice, e in ispecie la sua pellicola corticale, contiene un principio colorante rosso, insolubile nell'acqua, che ottiensi puro, secondo John, riducendo in polvere fina la corteccia della radice, estraendo il principio colorante coll'etere, e stillando. La materia colorante rimane allo stato di purezza, in forma di massa d'un rosso-carico, a spezzatura resinosa, di densità uguale o poco superiore a quella dell'acqua. Si può pure ottenerla, e più facilmente, trattando la radice prima coll'acqua pura, poi con acqua contenente un poco di carbonato potassico o sodico: così si ottiene un liquore di color carico traente al rosso-azzurro, donde la materia colorante può precipitarsi mediante un acido. Il principio rosso dell'*ancusa* non si altera all'aria. Stillandolo, non fornisce ammoniaca. Non si discioglie nell'acqua, ma è solubilissimo nell'alcoole e nell'etere, nonchè negli oli grassi e volatili. Queste soluzioni hanno un bel color rosso. La soluzione alcoolica, non saturata di principio colorante, non viene precipitata dall'acqua. Il principio rosso dell'*ancusa* disciogliesi

nell'acido solforico, e la dissoluzione, ch'è d'un rosso ametista, viene precipitata dall'acqua. L'acido nitrico esercita poca azione su questa materia colorante, ove non sia caldo e concentrato, nel qual caso la decompone, produce dell'acido ossalico e piccola quantità di materia amara. L'acido idroclorico non l'intacca. Gli alcali usati in eccesso la sciolgono acquistando un color azzurro: completamente saturati di materia colorante, formano alcune combinazioni poco solubili. Le terre alcaline danno, con questo principio rosso, delle combinazioni azzurre meno solubili nell'acqua e nell'alcoole delle combinazioni alcaline. Gli acidi ripristinano il color rosso saturando la base. Il cloruro stagnoso, sciolto nell'acqua e unito ad una soluzione alcoolica di principio rosso dell'ancusa, fornisce un precipitato rosso-cremisino: il sottoacetato piombico produce, nelle medesime circostanze, un precipitato d'un bel colore azzurro; il cloruro mercurico dà un precipitato color di carne, e i sali ferrici ne danno uno violetto carico. I precipitati che ottengono mescolando una dissoluzione alcalina saturata di principio colorante con sali terrosi o metallici, non vennero esaminati. L'allume non è decomposto dalla tintura di ancusa, la quale generalmente non viene precipitata che dai sali metallici menzionati. Se, unita la tintura coll'acqua, la si fa bollire, il suo color rosso passa all'azzurro verde, ed, evaporando il liquore, si ottiene una massa nera solubile nell'acqua ed in piccola quantità nello spirito di vino. Quest'ultima soluzione è di color lilla: il cloro l'arrossa, gli acidi la inverdiscono. Gli alcali la rendono azzurra, e l'acqua la colorisce in azzurro-verde. L'essenza di trementina scioglie la massa nera acquistando un color azzurro; gli alcali non la disciolgono che difficilmente, e la soluzione ha una tinta brutta. La soluzione eterea del principio rosso dell'ancusa bollita coll'acqua prova un'alterazione analoga, ma la materia colorante solida non si altera che dopo un'ebollizione di più ore. Nelle farmacie si adopera l'ancusa per colorire in rosso la pomata pei labbri, ed in generale gli oli ed i grassi.

Il legno di sandalo rosso (*ptaerocarpus santalinus*) contiene un principio rosso detto *santalina*, insolubile nell'acqua, che si può estrarre dal legno di sandalo, trattandolo coll'alcoole.

Evaporato il liquore alcoolico, la santalina rimane in forma di resina rossa, che fonde alla temperatura di  $100^{\circ}$ . Si può pure ottenerla trattando il legno di sandalo coll'ammoniaca diluita, che scioglie la materia colorante, e neutralizzando l'ammoniaca coll'acido idroclorico. La santalina precipitasi, e il liquor rimanente, che ha un color giallo, sembra azzurro alla luce riflessa. La santalina viene facilmente distrutta dagli acidi solforico e nitrico concentrati. E' solubilissima nell'acido acetico, e l'acqua non la precipita da questa soluzione se non quando è saturata di santalina. La soluzione alcoolica della santalina produce un precipitato di bel color porpora nella dissoluzione del cloruro stagno, ed un precipitato di bel colore violetto nei sali piombici. Questi precipitati sono leggermente solubili nell'alcoole bollente. Colla soluzione alcoolica della santalina il solfato ferrico viene precipitato in violetto carico, il cloruro mercurico in rosso-scarlatto, il nitrato argenteo in rosso-bruno. Tutti questi precipitati cedono all'alcoole bollente una porzione della materia colorante. La soluzione della santalina nell'alcoole è rosso-carica, o bruna allo stato saturato, e divien gialla se molto si diluisce. L'etere la scioglie più facilmente dell'alcoole, e si colora, sciogliendola, prima in giallo, poi in rosso, e alla fine in bruno. L'acqua precipita quasi tutta la santalina dalla dissoluzione alcoolica, ed è senza azione sulla dissoluzione eterea. L'olio di lavanda ne scioglie 0,04, l'olio di rosmarino un po' meno: l'olio di terebentina non ne discioglie a freddo, e col calore soltanto 0,013 del proprio peso. Gli oli grassi non vengono che leggermente colorati dalla santalina. La supposizione che la santalina venga resa solubile nell'acqua da una dissoluzione di tannino è inesatta. La soluzione di santalina nell'acido acetico precipita quella di gelatina in rosso-giallastro, e l'alcoole non estrae il principio colorante di questo precipitato. La stessa



dissoluzione di santalina produce sulla pelle delle macchie rosse, che non si possono togliere coll'alcoole, nè coll'etere.

Il legno di sandalo è usato dai farmacisti per colorire in rosso le dissoluzioni spiritose.

*Legno del Brasile e di Fernambuco.* Il primo si estrae dal *caesalpinia sapan* (o dal *caes. crista* e dal *caes. vesica*), il secondo dal *caesalpinia echinata*. Queste specie di legni sono il legnoso di grandi alberi, specialmente ricco di materia colorante nelle parti più vicine al midollo. Contengono una materia colorante rossa, sensibilissima all'azione degli agenti chimici, ed alterabilissima, che si colora in giallo con gli acidi, ed in violetto con gli alcali, e che i raggi solari prontamente imbianchiscono. Secondo Chevreul, si può estrarne la materia colorante colle operazioni seguenti: si tratta il legno raschiato coll'acqua, e per iscacciare l'acido acetico libero che trovasi nella dissoluzione, si evapora fino a secchezza. Disciogliesi poscia la massa nell'acqua, la si agita coll'ossido piombico per liberare il liquore da una certa quantità d'acido non volatile, lo si evapora a secchezza; trattasi il residuo coll'alcoole, si feltra, e si evapora la soluzione che si mesce con acqua e vi si versa una soluzione di gelatina finchè questa non precipita più tannino; si feltra di nuovo, si evapora a secchezza, si tratta con alcoole che lascia indisciolta la gelatina messa in eccesso: si feltra la soluzione alcoolica e si evapora a secchezza. Il principio colorante del legno di Brasile, così ottenuto è solubile nell'acqua e nell'alcoole; ma il bel color rosso che gli è proprio, non appare che quando tutto l'acido unito vi venne saturato. Gli acidi lo ritornano al giallo; gli acidi solforico, nitrico e idroclorico lo colorano in giallo-lordo. L'acido idrofluorico lo colora dapprima in giallo, poi in grigio-verde, e gli acidi fosforico e citrico forniscono con esso un bel color giallo, che molto ben si conserva, e che secondo Bonsdorff, che scoprì questa reazione, è adattissimo a tingere in giallo la lana e la seta. Gli acidi solforoso, iposolforoso e borico, ed il solfido idrico, distruggono ed imbianchiscono il colore.

Gli alcali, in leggero eccesso, lo fanno volgere al violetto o all'azzurro, e per ciò l'infusione del legno di Fernambuco è un reagente sensibilissimo per manifestare gli alcali.

L'infusione di legno di Fernambuco a freddo contiene, oltre la materia colorante, dell'acido acetico, del tannino, un poco d'olio volatile, dell'acetato potassico e dell'acetato calcico. La soluzione ha un color giallo, e lascia, dopo l'evaporamento, un estratto rosso che distillato fornisce fra gli altri prodotti dell'ammoniaca. Aggiungendo dell'acido solforico o dell'acido idroclorico all'infusione, il colore impallidisce e precipitansi de' fiocchi bruni. Con una maggior quantità d'acido arrossa e fornisce un precipitato rosso. Gli alcali la colorano in violetto; il carbonato calcico la colora pure in violetto, facendo volgere peraltro l'infusione al violetto rossastro. Sciogliendo nell'infusione de' sali neutri aventi per base un alcali od una terra alcalina, diviene rosea: questo effetto distintissimamente producesi cogli acetati. L'idrato alluminico viene colorito in rosso cremisino dalla infusione di legno di Fernambuco; essa colorisce in violetto l'idrato stagnoso, in roseo l'idrato stagnico, ed in porpora l'idrato ferrico. Il sottoacetato piombico vi produce un precipitato rosso-carico.

Facendo bollire il *legno del Brasile* coll'acqua, ottiensì una soluzione rossa, e il residuo divien nero. Ignorasi se questa colorazione in nero proceda da un'alterazione analoga a quella che avviene quando gli estratti imbruniscono e danno dell'apotema: ma il legno che rimane dopo l'ebollimento coll'acqua, cede all'alcoole e agli alcali una materia colorante rosso-carica. La decozione è rossa; aggiugnendoci un acido, formasi un precipitato rosso, ed il liquore feltrato diviene giallo. L'ammoniaca colora la decozione in porpora e vi produce un precipitato porpora. Il carbonato potassico o sodico fa volgere il liquore al rosso cremisino, e produce un precipitato dello stesso colore. L'allume vi cagiona un abbondante precipitato, il quale è pure d'un rosso cremisino; e il liquore conserva la stessa tinta. Il

cloruro di stagno fornisce un precipitato roseo, e il liquore galeggiante è scolorito. L'acetato piombico fornisce un precipitato rosso-carico, il solfato ferroso un precipitato violetto. Il solfato zinchico e il cloruro mercurico danno un leggero precipitato bruno e colorano l'infusione in giallo di molto bella tinta.

Il legno di Fernambuco e il legno del Brasile frequentemente si adoprano nella tintura della bambace e del lino, benchè i colori così ottenuti sieno poco stabili. Usasi pure questo legno a preparare l'inchiostro rosso.

Il *legno di campeggio* è la parte legnosa dell'*haematoxylon campechianum*, albero che alligna in America. Questo legno è molto analogo ai legni del Brasile e di Fernambuco; ma la sua composizione immediata è più conosciuta, mercè un esteso lavoro di Chevreul. Il legno di campeggio contiene, oltre la materia colorante sua propria, una materia resinosa od oleaginosa, solubile nell'alcoole, dell'acido acetico, dei sali potassici e calcici composti di acidi vegetali, solubili nell'acqua, del cloruro potassico, del solfato e dell'ossalato calcici, un poco di allumina, d'ossido ferrico e d'ossido manganico. Per estrarre la materia colorante pura del legno di Campeggio, si opera, secondo Chevreul, come segue: Si tratta il legno raschiato con acqua dai 50° ai 55°, si evapora la soluzione e si tratta il residuo seccato a mite calore, coll'alcoole a 0,843. Questo scioglie la materia colorante, lasciando un apotema bruno, contenente della materia colorante in combinazione chimica. Si feltra la soluzione, distillasi fino a consistenza di sciloppo chiaro, e si mesce con piccola quantità d'acqua, che determina la formazione di piccoli cristalli. Abbandonasi per 24 ore all'evaporamento spontaneo, decantasi l'acqua-madre sopra i cristalli, che si lavano con un poco d'alcoole. Coll'evaporazione spontanea l'acqua-madre fornisce nuovi cristalli. Rimane alla fine un denso liquore, incristallizzabile. Se si secchi questo liquore, si faccia macerare coll'acqua fredda, e di nuovo si evapori il liquido, ottengonsi altri cri-



stalli, che lavansi come i primi con poco alcoole. Questi cristalli sono molto lucenti, ed hanno un colore intermedio fra il roseo ed il giallo. Col microscopio si vede che affettan la forma di pagliette e di globuli. Essi sono il vero principio colorante del legno di Campeggio, al quale Chevreul diede il nome di *ematina*. Macinata sopra un vetro, l'ematina è rancia veduta per trasparenza, e bianca alla luce riflessa. Facendo cadere una goccia di alcoole su questa polvere, essa sembra gialla alla luce riflessa, e per trasparenza d'un rosso di carminio. Sembra dapprima scipita; ma, dopo qualche tempo, ha un sapore poco astringente, acre ed amaro. Distillata a secco, l'ematina fornisce, fra gli altri prodotti, dell'ammòniaca, donde puossi conchiudere ch'essa contenga del nitrogeno. Lascia 54 per 100 di carbone semifuso, che colla cinesfazione fornisce un residuo il cui peso non giunge ad 1 per cento di quello dell'ematina, composto di calce e di ossido ferrico. L'ematina esige per disciorsi 1000 parti di acqua; veduta in massa, la dissoluzione è d'un rosso-giallastro, ed in istrati sottili è gialla. Coll'evaporamento non cristallizza, ma quando concentrasi fortemente si rappiglia freddandosi in una massa cristallina confusa. L'ematina disciogliesi nell'alcoole e nell'etere: queste dissoluzioni sono d'un giallo-rossastro. Combinasi cogli acidi che, in una certa proporzione, la colorano in giallo, e le danno una tinta rossa in proporzione maggiore. L'acido solforoso e l'acido carbonico colorano la dissoluzione dell'ematina in giallo pallido. L'acido borico la fa volgere al rosso-pallido, e l'acido fosforico, nonchè l'acido fosforoso, al rancio-pallido. L'acido arsenioso è senza azione sovressa. Il gas solfido idrico la colorisce in giallo, e se conservasi la dissoluzione caricata di gas solfido idrico per alcuni giorni in un fiasco otturato, l'ematina si scolora completamente, e il suo colore ricomparisce, se togliesi il solfido idrico mediante un poco d'ossido piombico. Le basi salificabili colorano l'ematina in violetto, in porpora, in azzurro. Gli alcali formano, coll'ematina, alcune combinazioni completamente saturate e solubili. Le terre alcaline precipitansi

in combinazione coll'ematina, e acquistano, se il sale usato nella precipitazione è saturato di essa, un color porpora, e se siasi adoperato un sale basico, un color azzurro. Questi precipitati sono permanenti, ma un eccesso d'alcali o d'idrato della terra gli strugge, come vedrassi in appresso. Gli idrati delle terre propriamente dette precipitano l'ematina dalla sua soluzione, e divengono azzurri. L'ematina forma, cogli idrati degli ossidi antimonico, zinchico, bismutico, nichelico, ferrico e rameico, alcune combinazioni azzurre e porporine. Le combinazioni miste dell'ematina cogli ossidi rameico e alluminico forniscono un colore azzurro, che può esser fissato sui tessuti di lana, e non differisce dall'azzurro d'indaco che nell'ingiallire per l'azione degli acidi concentrati, non soggiacendo l'indaco ad alcun cambiamento: del resto questo colore è solidissimo. La combinazione dell'ossido stagno coll'ematina è azzurra; quella che forma coll'ossido stagno, è rossa; per tale reazione, la natura basica del primo ossido e la natura acida del secondo si manifestano. L'ematina precipita dal cloruro stagno e dall'acetato piombico alcune combinazioni che contengono una certa quantità di sale non decomposto che si discioglie, unitamente a piccola quantità di ematina, quando trattasi il precipitato a più riprese coll'acqua bollente. Del resto, l'ematina non viene alterata dai sali neutri, aventi per base degli alcali o delle terre alcaline, se eccettuinsi gli acetati che l'arrossano, ed il solfato calcico che ne viene colorito in violetto. L'allume è colorito in rosso dall'ematina, e depone una combinazione porpora della terra colla materia colorante. Una soluzione concentrata di ematina produce un precipitato rosso nella soluzione di gelatina. — La composizione dell'ematina si altera facilmente. L'acido nitrico la cangia rapidamente in una massa gialla, amara, e, con un eccesso di potassa caustica, essa viene prontamente distrutta. Conservando il miscuglio di alcali e di ematina nel vuoto, od in fiaschi pieni e bene otturati, la reazione è nulla; ma al contatto dell'aria vi ha assorbimento d'ossigeno, e, per poco che sia grande la superficie del liquore,

l'ematina viene affatto distrutta in poche ore, nel qual caso il liquore azzurro acquista subito una tinta rosso-azzurra, poi bruna. Compiuto l'esperimento, si trova che l'alcali è combinato coll'acido carbonico; ma, secondo Chevreul, l'ossigeno contenuto in quest'acido non corrisponde che alla quarta parte di quello che già venne assorbito: il rimanente entra nella composizione di una materia che formasi a scapito dell'ematina. — Chevreul riconobbe che il legno di Campeggio contiene una sostanza poco solubile d'un bruno-castagno, che si combina coll'ematina, e le impedisce di cristallizzare: ma la maggior parte rimane indisciolta, trattando l'estratto coll'alcoole. Questa sostanza bruna è dotata di tutte le proprietà dell'apotema del tannino, e la soluzione acquosa precipita fortemente la soluzione di gelatina. Gli esperimenti di Chevreul lasciano indeciso se questa sostanza sia un prodotto dell'azione dell'aria sulla dissoluzione di ematina, oppure una materia particolare prima esistente nel legno di Campeggio. Sarebbe possibilissimo ch'essa altro non fosse che un apotema della materia colorante, formatosi in parte durante l'evaporamento dell'infusione del legno di Campeggio al contatto dell'aria; siffatta supposizione si accorda perfettamente coll'esperienza dei tintori, secondo la quale l'estratto non è atto a tingere tanta quantità di materia quanta ne tinge l'infusione che l'ha fornito. Questo sedimento realmente contiene una certa quantità di ematina, che non si può separare, e in ciò offre qualche analogia cogli altri apotemi. Chevreul crede inoltre che una parte dell'ematina sia combinata colla fibra legnosa, allo stesso modo di quando il tintore la fissa sopra una stoffa, e che a tale composto il legno di Campeggio debba il suo colore.

Il legno di Campeggio non usasi, per così dire, che in tintura, principalmente nella tintura in nero: di rado amministrasi come medicamento astringente e fortificante. Entra pure nella composizione dell'inchiostro.

*Dell'Oricello.* È una materia colorante che preparasi con diver-

se specie di lichene, principalmente col *lichen roccella*, col *lichen parellus*, col *lichen tartareus*, col *lichen deustus*, col *lichen dealbatus*. Questi diversi licheni non contengono materia colorante; essa si forma del tutto durante l'operazione a cui si fanno soggiacere, e a scapito di certi principj, sotto l'influenza simultanea e prolungata dell'aria e dell'ammoniaca. Questa reazione osservabile dei licheni atti a fornire la materia colorante non venne riconosciuta che in questi ultimi anni. Nees d'Esenbeck credette aver trovato nei licheni un corpo resinoide, scolorito, suscettibile di venir trasformato, per l'azione dell'aria, in rosso di lichene. Robiquet estrasse dal *lichen* (*variolaria*, Dec.) *dealbatus* una sostanza analoga allo zucchero, che si può convertire in rosso di lichene, come vedrassi in appresso; ed Heeren pervenne ad estrarre dal *lichen roccella* e dal *lichen tartareus* un corpo insolubile nell'acqua, che ha pure la proprietà di trasformarsi in rosso di lichene. Le indagini di Robiquet sulla materia colorante del *lichen dealbatus* diedero i risultati seguenti. Si tratta il lichene disseccato e polverizzato coll' alcoole bollente. La soluzione feltrata calda depone, col raffreddamento, alcuni fiocchi cristallini che non appartengono alla materia colorante. Distillasi l'alcoole, si evapora il residuo a consistenza di estratto, e lo si macina in un mortaio con acqua, finchè questa nulla più sciolga. La soluzione acquosa ridotta a consistenza di sciloppo si abbandona a sè stessa in luogo fresco: depone, fra pochi giorni, de' lunghi aghi bruni fragili, che si spogliano dall'acqua-madre, spremendoli, si ridisciolgono nell'acqua, e si fanno cristallizzare una seconda volta, dopo averli trattati col carbone animale. I nuovi cristalli sono giallastri, si possono peraltro purificare sciogliendoli nell'acqua, precipitandoli col sottoacetato piombico, decomponendo il precipitato col gas solfido idrico, e facendo cristallizzare il liquore. Ottengonsi allora de' cristalli scoloriti, che affettano la forma di prismi quadrilateri, appiattiti, terminati da due faccette, i quali sono la sostanza che dà origine al rosso di lichene del *lichen dealbatus*. Questa sostanza, che si disse *orcina*, è dotata delle

seguenti proprietà. Il suo sapore è zuccherino e nauseabondo: fonde facilmente in un liquido trasparente, che stilla senza alterarsi, sensibilmente. Si discioglie nell'acqua e nell'alcoole. L'acido nitrico la colora prima in rosso di sangue; indi questo colore sparisce, e svolgesi del gas ossido nitrico, ma non si forma acido ossalico. Il sottoacetato piombico la precipita del tutto. Ignorasi se possa provare la fermentazione vinosa.

La sua conversione in rosso di lichene avviene per l'azione di un alcali coll'influenza dell'aria; ma per ottenerlo molto bello è d'uopo usare alcune precauzioni. Per l'azione della potassa o della soda diviene di un rosso bruno al contatto dell'aria. Sciolta nell'ammoniaca ed esposta all'aria, l'orcina acquista un color meno oscuro, ma non bello. Esponendola all'aria carica di vapori ammoniacali, acquista a poco a poco un colore violetto. Per ottener tal effetto, si mette l'orcina in polvere fina ed entra una piccola capsula, vicino un altro vase che contenga dell'ammoniaca, e cuopresi il tutto con una grande campana di vetro: dopochè l'orcina acquistò una tinta bruno-carica, ritraesi dalla campana, e lasciassi volatilizzare l'ammoniaca eccedente che aveva assorbito. Quando non sa più d'ammoniaca, si discioglie nell'acqua: versando allora nella soluzione rosso-carica alcune gocce d'ammoniaca, il liquore diviene di un violetto-rossastro bellissimo. L'acido acetico ne precipita il rosso di lichene. Il gas solfido idrico scolora la dissoluzione; ma siccome questa reazione non dipende da una disossidazione ma da una combinazione del solfido idrico col rosso di lichene, il colore riappare saturando il solfido con un alcali.

Secondo gli sperimenti Heeren, la sostanza contenuta nel *lichen roccella*, che fornisce la *materia colorante*, è dotata di proprietà del tutto diverse. Egli la disse *eritrina*. Si può estrarla coll'alcoole o coll'ammoniaca. Si fa digerire il lichene per qualche tempo collo spirito di vino, che non si dee riscaldare fino all'ebollizione, perchè una parte dell'eritrina verrebbe decomposta. La soluzione





alcoolica è verde. Feltrasi a caldo, e la si mesce con due volte il proprio volume di acqua, ed allora s'intorbida: riscalda si fino all'ebollizione, e vi si introduce della creta stacciata, finchè il precipitato sospeso nel liquore raccolgasi in fiocchi. Questo precipitato è un roccellato calcico unito a clorofilla. Si feltra il liquore bollente. Nel raffreddamento deponesi dell'eritrina in polvere fina e brunastra. Ridi sciogliesi nell'alcoole tepido, si fa digerire la soluzione col carbone animale: si feltra e si mesce con una volta e mezzo il proprio volume di acqua bollente; il liquor non s'intorbida al momento in cui vi si aggiunge dell'acqua, ma col raffreddamento l'eritrina quasi bianca si precipita. Heeren trova peraltro più utile usar l'ammoniaca per estrar l'eritrina. A tal uopo si versa sul lichene piccola quantità d'ammoniaca concentrata freddissima, si mantrugia per qualche tempo il miscuglio, si diluisce con acqua la soluzione torbida e rossastra così ottenuta, e vi si aggiunge una soluzione diluita di cloruro calcico, già mesciuto con poca ammoniaca. Precipitasi del roccellato calcico. La soluzione alcalina feltrata è rossastra. Vi si versa un leggero eccesso di acido idroclorico; l'eritrina precipita tosto, e dà al liquore l'aspetto di una gelatina, giallastra semitrasparente. Riscalda si fino all'ebollizione: l'eritrina disciogliesi, e si depone poscia in forma polverosa, durante il raffreddamento del liquore. Purificasi questa polvere, come nel primo metodo, col carbone animale.

L'eritrina è una polvere tenue, che ha una leggera apparenza cristallina quando deponesi da un liquore debolmente acido. D'ordinario ha una tinta rossastra che non le è propria, e ch'è difficile far disparire. Ma quando la si sia ottenuta bianca perfettamente, mantiensì sempre in tale stato. Non ha odor nè sapore. Scaldata un poco, oltre i 100°, fonde si in una massa trasparente, poco fluida, che divien dura e spezzabile col raffreddamento. Ad una temperatura più elevata spumeggia molto, volatilizzasi in parte, ed in parte si carbonizza. In tal circostanza non formasi ammoniaca, donde puossi conchiudere che l'eritrina non contiene nitrogeno. Al fuoco brucia come una resina. E'

insolubile o poco solubile nell' acqua fredda : esige per disciorsi 170 parti d'acqua bollente, e deponesi tosto che la temperatura si abbassa. Sciogliesi alla temperatura di  $17^{\circ}$ , in  $22 \frac{1}{2}$  parti d'alcoole a 89 per cento, e coll'ebollimento, in 2,29 parti dello stesso alcoole : col raffreddamento, la soluzione calda rappigliasi in massa simile a malta. Coll' ebollizione nell' alcoole , l' eritrina soffre un cangiamento di cui parlerò in appresso. E' insolubile nell' etere, poco solubile nell' olio di trementina. L'acido solforico concentrato la scioglie; l'acqua precipita da questa soluzione dell' eritrina alterata , che acquista un color bruno-rossastro quando si vuol trasformarla in rosso di lichene. L'acido idroclorico concentrato, anche bollente, è senz' azione sovr' essa : l'acido acetico, al contrario, la scioglie facilmente coll' ebollizione e col raffreddamento si precipita. L'acido nitrico a 1,22 la scioglie decomponendola : il liquore è giallo, e l' ammoniaca lo fa volgere al rancio senza intorbidarlo. Gli idrati ed i carbonati alcalini la sciolgono facilmente in un liquido, scolorito, trasparente, donde viene precipitata dagli acidi. La soluzione ammoniacale, abbandonata in un vase piatto all' evaporazione spontanea, depone dell' eritrina scevra di ammoniaca. Per l'azione prolungata degli alcali l' eritrina vien decomposta. Quando questa reazione si opera fuori del contatto dell' aria, formasi una sostanza estrattiva solubile nell' acqua, di sapor amaro, cui Heeren chiamò amaro di eritrina ; ma quando l'aria concorse coll' azione degli alcali, ottiensi del rosso di lichene. In tal circostanza l' eritrina offre qualche analogia coll'*orcina*, poichè la potassa e la soda la trasformano in una sostanza d' un bruno-rossastro appannato, mentre coll' ammoniaca produce un bel rosso di lichene.

Ottiensi l'*amaro di eritrina* introducendo l' eritrina in una dissoluzione di carbonato ammonico, già riscaldato in un matraccio fino all' ebollimento. I vapori acquosi a quelli di carbonato ammonico scacciano l'aria del matraccio, e si oppongono così all' azione dell'ossigeno sull' eritrina. Si continua a far bollire il liquore, finchè più

non contenga ammoniaca. Talvolta la soluzione rimanente depone col raffreddamento un poco di eritrina non decomposta, che si separa dal liquore, dopo di che lo si evapora. Ottiensi l'amaro sotto forma di un estratto brunastro, d'un sapore amaro astringente, solubilissimo nell' acqua e nell' alcoole. Con dissoluzioni ed evaporamenti ripetuti, l'amaro di eritrine diviene sempre più brunastro, senza produrre alcun sedimento. Questa colorazione in bruno viene prodotta dall' aria, e puossi ottenere un amaro scolorito, escludendo del tutto l'aria quando si prepara. L'amaro di eritrina non contiene ammoniaca combinata.

Il rosso di lichene del *lichen roccella* ottiensi mediante l'eritrina nel modo seguente: introducesi l'eritrina in un matraccio a collo stretto ed a fondo largo e piatto, ci si versa sopra 20 volte il suo peso di acqua, indi un poco di ammoniaca caustica, e mettesi la soluzione scolorita così ottenuta sulle ceneri calde. In pochi minuti il liquore acquista una tinta giallastra, che a poco a poco cresce d' intensità, e passa dopo ventiquattr'ore (nel qual tempo bisogna agitarlo sovente ) al rosso vinoso carico. A tal punto più non si altera. Offronsi gli stessi fenomeni quando si usa l'amaro di eritrina in vece dell'eritrina, donde puossi conchiudere che l'eritrina, prima di passare allo stato di rosso di lichene, trasformasi in amaro. Colla conversione dell'eritrina in rosso di lichene, si ottengono tre sostanze diverse, cioè il rosso di lichene, una materia gialla, ed un principio colorante d'un rosso-vinoso, che si può trasformare in rosso di lichene. Evaporasi il liquore vinoso finchè comincia a intorbidarsi, poi vi si aggiunge del carbonato ammonico solido, finchè produca un precipitato. E' questo una combinazione del rosso di lichene colla materia gialla, e la sua formazione dipende perchè questa combinazione è insolubile nell'acqua contenente un sale in dissoluzione: per ciò viene pure precipitata dal sale marino, dal sale ammoniaco, ecc. Il precipitato allo stato secco è in forma di massa di un bruno-castagno, che acquista quando si pulisce un color giallo ed una lucentezza metallica, tali che la carta



su cui se ne stende un sottilissimo strato somiglia a carta dorata. Questa combinazione non è solubile nell'acqua, nè nell'ammoniaca; ma sciogliesi nella potassa caustica, e la soluzione ha un bel color porpora. Per separare il rosso di lichene dalla materia gialla, sciogliesi questa combinazione nell'alcoole, e si evapora la soluzione rosso-cremisina fino a secchezza. Si tratta il residuo coll'ammoniaca che scioglie il rosso di lichene, e lascia la materia gialla indisciolta. Evaporando la soluzione ammoniacale si ottiene il rosso di lichene, che è d'un rosso carico traente un poco al violetto. E' alquanto solubile nell'acqua. L'alcoole lo scioglie, e la soluzione, ch'è d'un rosso cremisino vivissimo, fornisce coll'evaporamento una vernice dello stesso colore e di lucentezza metallica, alla cui superficie i raggi di luce che cadono obliquamente riflettonsi con un color giallo-rossastro e con lucentezza metallica. Questo rosso di lichene è affatto insolubile nell'etere. Gli idrati ed i carbonati alcalini lo sciolgono acquistando un bellissimo colore violetto. La soluzione ammoniacale s'intorbidisce coll'evaporazione, e acquista una tinta rosso-vinosa lorda; ma aggiungendoci dell'ammoniaca, il colore primitivo ricompare in tutta la sua bellezza. Gli acidi lo precipitano, dalla sua soluzione negli alcali, in polvere di un rosso cremisino ardente, ma non lo precipitano dalla soluzione alcoolica, di cui rendono più chiaro il colore. Il gas solfido idrico lo scolorisce, ma il suo colore riappare quando si scaccia o si satura il solfido.

La *materia gialla* non venne studiata in modo particolare. E' noto peraltro che sciogliesi nell'alcoole, ed è insolubile nell'acqua e nell'ammoniaca, e decomponesi facilmente per l'azione del calore; così che, riscaldata lentamente la sua combinazione col rosso di lichene, si può struggerla senza alterar questo rosso, che poscia può venir separato dal residuo.

Il *principio colorante rosso vinoso*, che rimane disciolto nel carbonato ammonico, quando precipitasi la combinazione del rosso di lichene colla materia gialla, non muta colore per l'azione dell'aria, e

non viene trasformato in rosso di lichene dall'azione simultanea e prolungata dell'aria e dell'ammoniaca. Ma quando si evapora il liquore e si riscalda il residuo, finchè sia semifuso, esala un vapore d'odor particolare non ammoniacale, e acquista subitamente un color rosso più puro e più carico. Esso si converte allora in rosso di lichene. Questo mutamento proviene da una decomposizione, non già da una ossidazione, perchè si opera anche sotto l'olio di uliva, o sopra il mercurio. Questo principio rosso-vinoso non trovasi nell'oricello e nel persio del commercio (V. p. 28).

La *materia gialla*, precipitata col rosso di lichene dal carbonato ammonico, è insolubile nell'acqua e nell'ammoniaca caustica, ma è solubile nell'alcoole. Viene facilmente decomposta ad una temperatura poco elevata; così che quando riscalda lentamente la sua combinazione col principio rosso, la materia gialla viene distrutta, mentre il principio rosso conservasi al tutto, e si può estrar poscia dal residuo.

*Decomposizione dell'eritrina coll'alcoole; pseudoeritrina.* Quando trattasi il *lichen roccella* coll'alcoole bollente, e la soluzione alcoolica come se si volesse preparar l'eritrina, il liquore feltrato bollente, aggiuntaci della creta, fornisce dopo alcuni giorni un sedimento limaccioso. Riscaldando questo sedimento con piccola porzione del liquore, vi si discioglie quasi del tutto, e si depone col raffreddamento del liquore feltrato ancor caldo, i cristalli delicati, brunastri, che si possono scolorire come i cristalli di eritrina, cioè coll'alcoole e col carbone animale.

Questo corpo proviene dall'azione dell'alcoole bollente sull'eritrina, e sembra formarsi, fino ad un certo punto, in sostituzione dell'amaro di eritrina, poichè è impossibile trasformar quello in questo. Heeren chiamollo pseudoeritrina, essendo dotato della proprietà di produrre il rosso di lichene.

La pseudoeritrina pura è bianca di neve, ed affetta la forma di pagliette sottili e grandi, e talvolta quella di aghi appiattiti lunghi un

pollice e mezzo. E' poco solubile nell'acqua. L'alcoole a 60 per cento ne scioglie a 0° un quinto del proprio peso. Fondesi un poco sopra i 120°, e fusa, somiglia ad un olio scolorito; condensandosi acquista la forma di pagliette cristalline. Sott'acqua, si fonde alla temperatura dell'ebollizione, in un gocciolone di olio che forma, solidificandosi, una massa di pagliette, divisibile in altre pagliette pel più leggero contatto. La pseudoeitrina offre cogli acidi e cogli alcali gli stessi fenomeni dell'eritrina, colla differenza che non fornisce amaro, e che per l'azione simultanea dell'aria e dell'ammoniaca non trasformasi che lentissimamente nel liquido di color vinoso. Quando è a contatto coll'ossigeno, cui assorbe, la conversione si opera molto più prontamente; ma trovasi acido carbonico in combinazione coll'ammoniaca. Liebig fece l'analisi della pseudoeitrina, e trovolla composta di

	Esperienza	Atomi	Calcolo
Carbonio . . . . .	60,810	20	61,5
Idrogeno . . . . .	6,334	25	6,3
Ossigeno . . . . .	32,856	8	32,2

Il rosso di lichene tratto dal *lichen tartareus* è prodotto da una sostanza analoga all'eritrina, estratta dal *lichen roccella*, non però identica. Trattando il lichene tartareo coll'ammoniaca, ottiensì, secondo Heeren, una dissoluzione rossastra, e l'acido idroclorico vi produce un precipitato appena sensibile. Trattato coll'alcoole caldo, questo lichene fornisce una soluzione verdastra, donde l'acqua precipita una materia che, allo stato secco, è d'un grigio traente un poco al verde. L'etere estrae da questo precipitato dell'acido roccellico e della clorofilla, e lascia dell'eritrina, la quale non si discioglie che difficilmente e parzialmente nell'ammoniaca anche calda, le cui altre proprietà non vengero studiate.

Il vero oricello si prepara alle Canarie col *lichen roccella*. Si

secca il lichene, si macina e si riduce coll'urina in una pasta che, abbandonata a sè stessa, si putrefa e svolge dell'ammoniaca, che scioglie la materia colorante. Talvolta vi si aggiunge della calce. In Francia si prepara un prodotto analogo col *lichen parellus* e col *lichen dealbatus*, trattati coll'urina e colla calce; in Inghilterra si ottiene un simile colore introducendo il *lichen tartareus* nell'ammoniaca caustica debole, ottenuta stillando colla calce l'urina putrefatta: questo colore chiamasi *cudbear*, nome tratto da quello del suo inventore *Cuthberth Gordon*. In Allemagna si diede il nome di *persio* a un colore analogo ai precedenti, che preparasi col *lichen tartareus*, colla calce e coll'urina; ma, secondo *Hermstadt*, il prodotto che vendesi con questo nome, non è sovente che un miscuglio di legno di Brasile macinato con urina marcita. D'ordinario queste materie coloranti mettonsi ancor umide in barili ne' quali disseccansi a poco a poco: allora offrono la forma di una massa terrosa, di un violetto carico, che facilmente va in polvere. Conservata più anni la materia colorante di tale sostanza rimane distrutta completamente; tuttavia la si crede miglior dopo un anno, che del tutto fresca.

Estraesi la materia colorante dell'oricello coll'acqua e coll'alcool, e più completamente coll'ammoniaca. La soluzione acquosa ha un colore violetto che volge al cremisino, il quale, dopo alcuni giorni, sparisce in vasi chiusi, ma al contatto dell'aria riappare. La soluzione alcoolica è violetta, e conserva il suo colore anche nel vuoto. Aggiungendo un acido alla soluzione acquosa, essa arrossa: con un alcali acquista una tinta che non trae molto più all'azzurro di prima. Viene precipitata in rosso dal cloruro stagno. Il gas solfido idrico fa sparire il colore, che riappare scacciando il solfido coll'ebollizione. Fornendo l'oricello una tinta poco solida, d'ordinario non si usa che combinato con altre materie coloranti.

Il *chica* è un principio colorante rosso che serve in America a molte tribù indiane per tingersi la pelle in rosso. Estraesi dalla *bignonia chica*, di cui si fanno bollire le foglie coll'acqua: la decozione

decantata depono, raffreddandosi, una materia rossa, che si raccoglie e si riunisce in pani. Questa materia colorante non è fusibile, e bruciandola non isparge odore di materie animali in combustione. È insolubile nell'acqua fredda, solubilissima nell'alcoole e nell'etere, e dopo l'evaporamento di queste soluzioni rimane inalterata. I grassi e gli oli grassi parimenti la sciolgono. È solubile negli idrati e nei carbonati alcalini, e gli acidi la precipitano da queste soluzioni nel primitivo suo stato. Un eccesso di alcali ne altera prontamente la composizione. L'acido nitrico la trasforma in acido ossalico ed in materia amara. Il cloro l'imbianca. I selvaggi mescono questa materia colorante col grasso di coccodrillo, *crocodilus acutus*, e si strofinano la pelle con tale miscuglio.

*Color rosso de' fiori.* Molte corolle hanno un color rosso intensissimo, sovente prodotto da quantità di materie coloranti sì piccole, che se vuolsi estrarnelo, quasi affatto sparisce. D'ordinario risiede nell'epidermide de' petali, ed il succo ottenuto per espressione dai petali interi è scolorito. Le materie coloranti dei petali coloriti in rosso-carico vennero poco studiate finora; hanno qualche analogia coll'ematina perchè vengono colorite in azzurro dagli alcali, in giallo o in rosso chiaro dagli acidi. I petali del papavero, *papaver rhoeas*, che sono di un rosso vivissimo, volgono al verde per l'azione della potassa; ma i carbonati sodico e ammonico dicesi non l'alterino. L'infusione di questi petali in una dissoluzione di carbonato sodico o ammonico o nell'acqua di calce è rossa, e divien verde aggiungendovi della potassa. Secondo Smithson, l'infusione nell'acido idroclorico è di un rosso chiaro, e diviene d'un rosso carico quando ci si aggiunge dell'idrato calcico. I fiori coloriti in rosso pallido, per esempio, le rose, divengono di un rosso più carico coll'azione degli acidi, e verdi per quella degli alcali: le rose bianche ed il succo spremuto, quasi scolorito, de' petali di rosa macinati, sono tra questo numero. Le proprietà chimiche di tali materie coloranti meritano venire studiate.

**B. Materie coloranti gialle.**

Le materie coloranti gialle sono molto meno conosciute delle materie coloranti rosse. Le più osservabili sono quelle contenute nella corteccia di quercia gialla, nel sandalo o brasiletto giallo e nel guado.

La *quercia gialla* è la corteccia del *quercus tinctoria*, priva dell'epidermide bruna. Questa quercia è indigena dell' America settentrionale.

La quercia gialla contiene molto tannino ed una materia colorante gialla, che si può estrarre coll' acqua, e fornisce, coll' evaporazione a secchezza, una quantità di estratto uguale a un 8 per cento del peso della corteccia. Il tannino di questa quercia appartiene alla specie che colorisce l'ossido ferrico in verde. La sua esistenza è nocevolissima alla bellezza del color giallo, poichè viene precipitato dai medesimi reagenti che precipitano la materia colorante stessa e le comunica una tinta brunastra. Per ottenere la materia colorante gialla scevra di tannino, introducesi nell'infuso di questa quercia della vescica di bue, gonfiata, tagliata e spogliata di tutte le materie solubili nell'acqua fredda: il tannino allora si combina colla sostanza della vescica. Si può parimente precipitarlo con una soluzione di colla di pesce.

Secondo Chevreul, puossi ottenere questa materia colorante concentrando a rilento una infusione di quercia gialla. Allora deponesi una sostanza cristallina che sembra perlata, finchè rimane sospesa nel liquido. Chevreul diede il nome di *quercitrino* a tale materia, che non è peraltro un principio immediato puro. Secondo questo chimico, il quercitrino è leggermente acido esaminato colla carta di curcuma arrossata dalla calce. E' poco solubile nell'etere, un poco più nell'alcoole. L'acqua lo scioglie; la soluzione vien colorita in giallo rancio dagli alcali; gli acetati piombico e rameico ed il cloruro stagnico lo precipitano in fiocchi gialli: il solfato ferrico lo fa



volgere al verde ulivo-bruno, poi lo precipita. L'acido solforico scioglie pure il quercitrino, e la soluzione, ch'è di un arancio verdastro, si intorbida coll'acqua. Sottomesso alla distillazione secca, il quercitrino fornisce, fra gli altri prodotti, un liquido che ben presto cristallizza: i cristalli gialli così ottenuti hanno tutte le proprietà del quercitrino.

Nelle tintorie, precipitasi il tannino di quercia gialla aggiungendo una soluzione di gelatina alla decozione o al miscuglio di acqua e quercia che costituisce il bagno di tintura: così ottiensì un giallo più dolce e più lucente, soprattutto se non s'inualzi molto la temperatura del bagno. La materia colorante gialla, che rimane sciolta nel liquore, donde si è precipitato il tannino, precipitasi allo stato di combinazione gialla coll'allumina, quando si aggiunge alla soluzione prima l'allume, poi il carbonato potassico. Il cloruro stagnozo vi produce pure un abbondante precipitato giallo pallido.

La quercia gialla è usitatissima in tintura, e fornisce bei colori gialli, uliva, grigi ecc.

Il sandalo o *brasiletto giallo* è il legno del *morus tinctoria*. Chevreul vi scoperse una materia colorante gialla incristallizzabile, ch'egli chiama *morino*, e che deponesi dalla infusione concentrata e fredda del sandalo giallo e della quercia gialla. Non diede la solita determinazione in *ina* alle sostanze coloranti del *brasiletto giallo* e della quercia gialla, perchè come le ottenne non sono principii immediati puri, ma uniti a molte materie organiche. Il morino è acido saggiato colla carta di curcuma arrossata dalla calce, poco solubile nell'acqua anche bollente, più solubile nell'alcoole, e ancor più nell'etere. Le soluzioni alcoolica ed eterea forniscono coll'evaporazione spontanea de' cristalli gialli. La soluzione acquosa del morino intorbida la colla di pesce. Diviene di un bel giallo, senza precipitare colle dissoluzioni degli alcali e delle terre alcaline. L'allume la fa volgere al giallo-verdastro: il solfato ferrico la colora in verde drago, poi ne la precipita. L'acido solforico concentrato

fa più intenso il color giallo della dissoluzione; l'acido nitrico la fa volgere al rossastro, e l'intorbida. L'acido nitrico bollente trasforma il morino in acido ossalico. Per l'azione dell'ossigeno, il morino disciolto nell'acqua volge al rosso, proprietà che il quercitrino sembra aver comune con esso. Colla distillazione secca il morino fornisce, fra gli altri prodotti, un liquido che cristallizza col raffreddamento in piccoli aghetti d'un giallo-fulvo, che immediatamente colorano il solfato ferrico in verde drago. I ceppi di sandalo giallo d'ordinario contengono una materia polverosa gialla che, secondo Chevreul, è quasi del tutto composta di morino, od una materia di un bianco-rossastro e di un aspetto resinoso. Quest'ultima materia, trattata coll'etere, si divide in una sostanza rossa che rimane, ed in una materia gialla che sciogliesi e fornisce coll'evaporazione dei cristalli men gialli di quelli di morino. Sciogliendo questi cristalli nell'etere, facendoli cristallizzare a più riprese, e lavando i più gialli sopra un feltro con acqua, si imbiancano. Chevreul distingue questo prodotto col nome di *morino bianco*. La sua soluzione diviene d'un rosso-granato col solfato ferrico, proprietà osservabile, per cui il morino bianco essenzialmente differisce dal morino giallo, la cui soluzione diviene verde nelle stesse circostanze.

Secondo le sperienze di George, l'acqua bollente estrae dal sandalo giallo 0,15, e l'alcoole, 0,09 di materia, e questo legno è composto di 74 parti di legnoso, 9,1, di materia colorante, contenente dell'acido gallico, 4 di tannino, 2 di gomma e 9 di resina.

La decozione del sandalo giallo è d'un giallo-rossastro, o d'un giallo arancio quand'è diluita. Come quella di quercia gialla, contiene del tannino, che puossi precipitare colla gelatina. Gli acidi colorano la decozione in giallo-pallido, e vi producono un precipitato verdogiallo. Gli alcali la coloriscono in rosso-carico e ne precipitano piccola quantità di materia colorante gialla. Un miscuglio di sal marino, di tartaro e allume, rende più carico il colore della decozione senza produrre alcun precipitato. Il solfato ferroso vi produce un



precipitato giallo che passa al bruno a poco a poco : il solfato rameico la precipita in giallo-brunastro, il solfato zinchico in verde-brunastro, l'acetato piombico in giallo rancio, e il cloruro stagnooso in giallo vivo. Diversi tessuti immersi nella decozione acquistano un color bruno-giallastro pallido e fosco, che non si altera all'aria. Col tartaro e coll'allume o col cloruro stagnooso i tessuti acquistano, nella decozione di questo legno, un colore assai bello, però men vivace di quello ottenuto colla quercia gialla.

Il guado (*reseda luteola*) è una pianta, tutte le cui parti colorano in giallo l'acqua con che fassi bollire. La decozione diluita è di un giallo leggermente verdastro. Gli acidi rendono pallido questo colore; gli alcali, il sal marino ed il sale ammoniaco lo rendono più intenso, e producono dei precipitati giallo-carichi, aggiunti in quantità bastante nella decozione. Questa fornisce un precipitato di un bel color giallo, allorchè ci si versa una dissoluzione di allume o di cloruro stagnooso : il solfato ferroso vi produce un precipitato grigioneo; il solfato rameico un precipitato verde-brunastro.

Chevreul scoperse nel guado una materia colorante gialla che chiamò *luteolina*. Si può sublimarla, e cristallizza allora in aghi, i più lunghi de' quali son trasparenti e di un giallo pallido, i più piccoli d'un giallo più carico e di un aspetto vellutato. La luteolina è solubile nell'acqua, la soluzione è poco colorita; però la seta o la lana alluminate, tenutevi ad una temperatura poco elevata, acquistano un bel colore giunchiglia. La luteolina è solubile nell'alcoole e nell'etere. Combinasi cogli acidi, e particolarmente colle basi. La combinazione che forma colla potassa è d'un giallo d'oro; al contatto dell'aria passa poco a poco al giallo verdastro, indi al fulvo. Per via di doppie decomposizioni si possono ottenere le combinazioni della luteolina con altre basi.

Il guado si usa da' tintori, ed i colori ch'esso fornisce sono in generale più solidi di quelli ottenuti dalla quercia gialla e dal sandalo giallo. Usasi anche il guado, come i due colori precedenti, per

preparare un colore che adoprasì in pittura, ed ottiensi introducendo in una decozione di sostanza colorante, in cui siasi disciolto dell'allume, piccole porzioni di creta in polvere fina, finchè tutto il color giallo sia precipitato. Il colore ha una gradazione più viva quando anticipatamente siasi precipitato il tannino contenuto nelle decozioni di sandalo giallo e di quercia gialla.

L'*oriana* è una materia colorante di consistenza pastosa e di un odore particolare distintissimo, che cuopre i semi del *bixa orellana*, chiusi essi stessi in alcune capsule. Per ottenerla si separano i semi dalle capsule, si macinano sotto l'acqua calda; e, dopo averceli lasciati immersi per varie settimane, si separa il liquore dalle parti solide, facendolo passare per uno staccio. La materia colorante, sospesa nell'acqua, passa con essa e deponesi col riposo. Decantasi il liquore e si evapora il sedimento a consistenza di pasta, che si mette a seccare all'aria, e fuori dal contatto del sole. Talvolta avviluppasi la pasta, ch'è brunastra al di fuori e arancia al di dentro, in foglie di banana o di canna; in tal caso acquista la forma di pani. Secondo John, i pani di oriana sono composti di 28 parti di resina unita alla materia colorante, di 20 parti di estrattivo colorito, di 26 di gomma e 20 di fibra legnosa mesciuta con un acido e con una sostanza aromatica. La materia colorante dell'*oriana* è poco solubile nell'acqua, che ne vien colorita in giallo. È più solubile nell'alcoole: la soluzione è rancia. L'etere ne scioglie una quantità ancor maggiore acquistando un color rosso. Ottiensi la materia colorante abbastanza pura, evaporando a secchezza la soluzione alcoolica di oriana, trattando il residuo coll'etere, e stillandolo. La materia colorante che resta è d'un rosso bruno, più pesante dell'acqua, molle ed appiccaticcia. Per l'azione del freddo non divien fragile. Riscaldata, entra in fusione; e quando si opera al contatto dell'aria, e s'innalza abbastanza la temperatura, piglia fuoco ed arde con fiamma come resina. Si può pure ottener questa materia colorante trattando l'*oriana* con un alcali caustico, e saturando con un acido la soluzione alcalina, ch'è d'un

rosso arancio carico, ed in tal caso fornisce un precipitato di materia colorante, fioccoso, rancio. L'acido solforico concentrato colora l'oriana in azzurro d'indaco; ma al contatto dell'aria questo colore volge tosto al verde, indi al bruno-violetto. L'acido nitrico freddo non altera l'oriana; ma se la quantità d'acido è debole, il miscuglio acquista una consistenza scilopposa, e detona allorchè si riscalda leggermente, lasciando del carbone. L'oriana colora in rosso arancio gli oli volatili e grassi.

Chevreul crede poter conchiudere da'suoi sperimenti ch' esistano nell' oriana due principii coloranti, uno giallo, l'altro rosso allo stato secco. Secondo questo chimico, il primo è solubile nell' acqua, nell' alcoole, e debolmente nell' etere, e colora in giallo la seta e la lana alluminate. Il principio rosso è pochissimo solubile nell' acqua, ma sciogliesi nell' alcoole e nell' etere, cui colora in rosso-arancio. Chevreul non dice di quali mezzi siasi servito a separare le due materie coloranti, nè se le abbia ottenute allo stato puro.

La decozione di oriana precipita in arancio le soluzioni di allume e di solfato ferroso, in bruno giallastro la soluzione di solfato rameico, ed in giallocedro quella di cloruro stagno. Si usa l'oriana nella tintura in seta e in cotone; ma fornisce un colore pochissimo solido.

La *curcuma* (*terra merita*) è la radice dell'*amomum curcuma*, che contiene una materia colorante gialla, poco solubile nell' acqua, più solubile nell' alcoole. Questa materia colorante viene colorata in rosso bruno dagli alcali che la disciolgono in gran quantità. Su tale colorazione in rossobruno è appoggiato l'uso della curcuma, come reagente, per riconoscere la esistenza di un alcali: a tal uopo si adopera della carta bagnata in una decozione o tintura di curcuma, poi seccata. La materia colorante gialla disciogliesi in molti acidi minerali concentrati; la soluzione è d' un rosso cremisino, e l' acqua ne separa il principio colorante in fiocchi gialli: gli stessi acidi, abbastanza diluiti, non isciogliono la materia colorante, ma rendono il co-

lore delle sue soluzioni alquanto più pallido. La materia colorante della curcuma sciolta nell'alcoole non viene mutata dalla soluzione alcoolica di acido borico; ma, se si evapora il liquore misto, deponesi un composto rosso cremisino. La carta tinta in giallo dalla curcuma viene colorita in rosso, od in rosso brunastro, non solo dagli alcali, ma anche dagli acidi minerali concentrati, dall'acido borico puro; massime quando è disciolto nell'alcoole da molti sali metallici come quelli di urano e d'altri corpi. Dai precedenti fatti risulta che il colore di curcuma, usato come reagente, può facilmente trarre in errore.

Secondo Vogel e Pelletier si può ottenere questa materia colorante gialla, trattando la curcuma coll'alcoole bollente, feltrando, ed evaporando la soluzione, indi trattando il residuo coll'etere, che scioglie la materia colorante pura. Essa è solida, pesante più dell'acqua, entra in fusione a  $40^{\circ}$ , e oltracciò possiede le proprietà sopraccitate.

Lacurcuma adoprasi nella tintura della lana e della seta. Usasi nelle farmacie per colorire certe preparazioni, e talvolta si adopera agli usi stessi nelle cucine.

Nell'arte tintoria si adoperano molte altre materie coloranti gialle, per esempio, la serratola (*serretula tinctoria*), la cui decozione tinge in giallo verdastro fugace la lana, e fornisce delle tinte gialle, quando la lana venne prima trattata con un miscuglio di allume e di tartaro, o con una soluzione di stagno e di tartaro; la ginestra (*genista tinctoria*) che, trattata coll'orina e colla potassa, fornisce un arancio assai vivo; il seme di Avignone (frutto del *rhamnus infectoria*), la cui decozione fornisce coi dovuti mordenti un color giallo sulla lana e sul cotone, che è vivacissimo, ma non altrettanto solido. Questa medesima decozione unita all'allume, e precipitata colla potassa, fornisce alcune lacche usate nella fabbricazione delle carte dipinte: lo scotano, *rhus cotinus*, arboscello che si coltiva in Provenza, in Ungheria, ec. e che, trattato nella medesima guisa del legno giallo, fornisce una materia colorante analoga a quella estratta

da questo legno, ma che trovasi in quantità minore nello scotano. Infine si possono estrarre colori gialli dai fiori e dai fusti della *datisca cannabina*, dalle cortecce del pomo selvatico e del faggio, dalle bacche del *ligustrum vulgare*, dalla *trigonella foenugraecum*, dall'*anthemis tinctoria*, dalla *caltha palustris*, dal *trifolium pratense*, ec.

Fra le materie coloranti gialle che non si usano in tintura si possono citar le seguenti.

Il *zaffrano* è lo stemma del *crocus sativus*. Contiene una materia colorante gialla, di cui una piccola quantità basta a dare un color giallo a grandi quantità d'acqua, e chiamasi *policroite*. Otuensi questa materia colorante del zaffrano nell'acqua evaporando l'infusione fino a consistenza di estratto, e trattando questo coll'alcoole, che discioglie la materia colorante gialla. Evaporando la soluzione alcoolica, questa materia rimane in forma d'una massa lucente, giallo-rossastra, trasparente, simile al mele. Ha un odore gradevole, e un sapore di zaffrano amaro e piccante. Disciogliesi facilmente nell'acqua, e, completamente seccata, diviene umida all'aria. Tale sostanza venne distinta col nome di *policroite*. Secondo Henry padre è composta di 80 parti di materia colorante, combinata con 20 di un olio volatile, che non perviensi a separare dalla materia colorante, nè meno colla distillazione, se non dopo averla combinata con un alcali. Henry mesce una parte di zaffrano con 8 di una dissoluzione acquosa saturata di sal marino, e  $\frac{1}{2}$  parte di lisciva caustica, e tutto sottopone a stillare. L'olio passa, e lascia la materia colorante disciolta nell'alcali donde si può precipitare cogli acidi. Puossi ottenerla scevra di olio, senza ricorrere alla distillazione, trattando il zaffrano coll'alcoole, ed evaporando la soluzione alcoolica. L'acqua, messa in contatto coll'estratto spiritoso, discioglie la materia colorante in combinazione coll'olio: ma se aggiungasi dell'alcali al licore, l'olio si separa dalla materia colorante, e questa può venire precipitata con un acido dalla sua dissoluzione. La materia colorante pura è di un rosso scarlatto dopo la disseccazione. Sciogliesi difficilissi-

mamente nell'acqua che ne viene colorita in giallo; l'alcoole la scioglie con facilità, acquistando un color giallo-rossastro. Si discioglie del pari negli oli grassi e volatili. Il colore del zaffrano viene imbianchito dalla luce, anche quando la sua soluzione è contenuta in un fiasco pieno e bene otturato.

La materia colorante combinata coll'olio (policroite) fornisce, colla distillazione secca, fra gli altri prodotti, una certa quantità di ammoniaca, e lascia un carbone nitrogenato, le cui ceneri contengono del solfato, del carbonato e del cloruro potassici, del carbonato calcico, del carbonato magnesico, dell'ossido ferrico: è probabile che i carbonati e l'ossido ferrico trovinsi combinati con acidi vegetali. L'acido solforico colora la soluzione del policroite in azzurro d'indaco traente al lilla; l'acido nitrico la colora in verde e fornisce, aggiungendoci diverse quantità d'acqua, tinte svariate. L'acqua di barite vi produce un abbondante precipitato rossastro, l'acqua di calce un precipitato giallo men carico: ambedue questi precipitati si sciolgono negli acidi idroclorico e nitrico. L'acetato piombico non ne viene quasi precipitato, ma il sottoacetato fornisce un abbondante precipitato giallo: il cloruro stagno e il nitrato mercurico producono de' precipitati rossastri, ed il solfato ferroso un precipitato bruno carico. La materia colorante combinata coll'olio è poco solubile nell'etere, insolubile negli oli volatili e grassi.

Il zaffrano si usa in medicina, e da' cuochi per le vivande; ugualmente si adopera in pittura ed in miniatura.

L'estratto giallo del *cartamo* (v. p. 8.) ottiensi trattando il cartamo coll'acqua fredda, ed evaporando il liquore. Così ottenuta la materia colorante gialla del cartamo è dura e di color giallocarico. Arrossa la carta di tornasole, e la sua soluzione acquosa non tarda ad entrare in fermentazione acida, diffondendo un odore di aglio. Gli acidi solforico, idroclorico, nitrico e citrico producono nella sua soluzione de' precipitati bruni o gialli, solubili negli alcali. Questi fanno volgere la soluzione della materia colorante al rosso bruno; l'allume



colora in bruno questa soluzione, ma solo nello spazio di ventiquattr'ore, e se si precipita poscia il miscuglio con un alcali, ottiensì un precipitato giallo. Questa materia colorante viene precipitata in giallo arancio dall'acetato piombico, in giallo dal cloruro stagnoso, in verde olivastro dal solfato rameico: non viene che debolmente precipitata dal nitrato argentario, mentre l'infusione di noce di galla la precipita abbondantemente.

Il color giallo de' fiori non fu meglio esaminato del color rosso. Quelli del grande nasturzio, *tropaeolum majus*, che sono di un giallo magnifico, contengono, secondo John, una materia colorante che sciogliesi facilmente nell'acqua e nella potassa, fornendo un liquore giallo-brunastro, che viene colorito in rosso ciliegia intenso dagli acidi, in azzurro verde brutto dal carbonato sodico, e che è precipitato in giallo od in rosso da molti sali metallici. I fiori del *narcissus pseudonarcissus* contengono, secondo Caventou, due materie coloranti gialle. Trattandoli prima coll'etere ottiensì, coll'evaporazione del liquore etereo, una resina gialla semifluida, che col raffreddamento indurisce e diffonde un odore analogo a quello del fiore. È insolubile nell'acqua e nell'alcoole: al contrario si scioglie facilissimamente e senza scomporsi negli acidi nitrico e idroclorico, come negli alcali: queste dissoluzioni son gialle. Facendo bollire i petali, trattati prima coll'etere, con alcoole a 0, 82, questo scioglie un'altra materia colorante gialla, che raccogliesi coll'evaporazione dell'alcoole. In istrati sottili è d'un bel giallo verdastro; in istrati più grossi è bruna. Sciogliesi facilmente nell'acqua, e allo stato secco assorbe l'umidità atmosferica. Gli acidi la impallidiscono; gli alcali la rendono bruna. Senza aggiungervi alcali non viene precipitata dall'allume: ma aggiungendo dell'alcali alla soluzione mescolata coll'allume, o versando dell'acetato piombico nella soluzione pura, ottiensì un precipitato di un bel color giallo.

Il *lichen parietinus*, vegetale giallo che talvolta ricuopre i vecchi muri e le siepi, contiene, secondo Schrader, una materia colo-

rante solubile nell'alcoole bollente, che cristallizza, durante il raffreddamento della soluzione saturata, in fogliette allungate, brillanti, riunite talvolta in fascetti. Queste pagliette raccolgonsi colla pressione in una massa molle: per l'azione di un mite colore si fondono, e col raffreddamento rappigliansi in una massa difficile a ridurre in polvere. Questa sostanza è insolubile nell'acqua, che non la precipita tuttavia dalla sua soluzione alcoolica. Gli alcali la sciolgono acquistando un color rosso carico: sciogliesi pure nell'etere.

### C. *Materie coloranti verdi.*

Bisognerebbe quasi supporre che la natura, adoprandosi cotanto verde nella epidermide delle foglie e de' fusti delle piante, abbia scialacquato quanto esso possedeva di questa materia colorante; poichè finora non si trovò in niuna pianta un verde che per la sua natura somigli alle altre materie coloranti precedentemente descritte, e nell'arte della tintura per produrre il verde è d'uopo ricorrere all'azione de' chimici agenti, o comporlo coll'azzurro e col giallo. Ho già descritto nell'altro volume (alla faccia 303) il verde delle foglie, che d'ordinario consiste in un grasso verde insolubile nell'acqua, il quale per le sue proprietà si avvicina talvolta alla cera, tal altra alle resine.

Macario Prinsep studiò la materia colorante delle foglie, alle diverse epoche in cui queste son verdi, gialle o rosse, e crede poterne trarre le deduzioni seguenti. I tre colori citati sono modificazioni della stessa materia colorante. I colori che assumono le foglie in autunno non vengono prodotti nella oscurità, e le foglie d'una pianta conservata lungi dalla luce staccansi colorite in verde. Esposta alla luce, la foglia verde cessa, durante l'autunno, di svolgere ossigeno: ne assorbe al contrario, e quindi risulta la formazione di un acido che colorisce prima la foglia in giallo, indi in rosso. Trattando una foglia rossa colla potassa ritorna verde: gli acidi la fanno

allora ritornare al giallo. Lo stesso mutamento di colore si offre quando si trattano le foglie verdi, fresche, con un acido. Il color giallo o rosso è più analogo alle resine che alla cera; si può estrarnelo coll'alcoole, mentre l'etere che non lo scioglie, s'impadronisce di tutto il grasso e della cera contenuta nella foglia: fatto agir l'etere, si può ottenere la materia colorante gialla o rossa coll'alcoole. La soluzione alcoolica viene colorita in verde dagli alcali. Macario Prinsep dedusse da' suoi sperimenti che il rosso ed il giallo de' fiori e de' calici coloriti è della stessa natura del color delle foglie ingiallite (1).

In pittura usasi come color verde ad acqua, conosciuto sotto il nome di *verde di vescica*, il succo spremuto dai semi del *rhamnus infectoria*, che a tal uopo si evapora a consistenza di estratto, dopo averlo mesciuto con un poco di allume. Questo succo viene colorito in giallo dagli alcali, ed in rosso dagli acidi; il carbonato calcico ri-stabilisce il suo color verde.

Il caffè verde contiene del pari una materia colorante verde, di cui parlerò facendo conoscere la composizione di esso.

Talvolta appare nel legno che marcisce ne' boschi un color verde, per cui il legno qua e là è colorito in verde carico. Döbereiner studiò questo colore. Esso sciogliesi, colla macerazione, nell'ammoniaca diluita, e gli acidi lo precipitano da questa dissoluzione. Lavato e seccato, si offre sotto forma d'una polvere verde carica, cui l'aria e la luce non alterano. È infusibile, sparge quando riscalda un lieve odor di vaniglia, si carbonizza facilmente e brucia con difficoltà. Questa materia colorante è insolubile nell'acqua fredda; l'acqua bollente ne viene colorata in verde pallido, e raffreddandosi abbandona quanto avea disciolto. È poco solubile nell'alcoole cui tinge in verde smeraldo chiaro; l'etere non la scioglie. L'acido solforico concentrato (l'acido

(1) Dietro queste sperienze, le quali per altro soggiacciono a qualche obbiezione, Prinsep propose mutare il nome di clorofilla (*verde delle foglie*) in *chromato*, per non indicare un colore determinato.

diluito non agisce sovr' essa ) la scioglie in un licor verde olivastro, e l'acqua la precipita da questa soluzione, in forma d'una polvere tenue, d'un verde smeraldo. L'acido nitrico concentrato diluito la scioglie; la soluzione, che ha lo stesso colore della soluzione nell'acido solforico, lascia coll'evaporamento la materia colorante inalterata. L'acido idroclorico esercita poca azione sovr' essa. Si unisce alle basi salificabili, e fornisce cogli alcali delle combinazioni solubili. Evaporando fino a secchezza la sua soluzione nell'ammoniaca, ottiensì una vernice verdecchia, brillante e trasparente, che svolge dell'ammoniaca se mescesi colla potassa, e si ridiscioglie al tutto nell'acqua. La materia colorante verde di cui ragioniamo viene precipitata dalle acque di barite, di stronziana, di calce, e dai sali di queste basi: i precipitati sono d'un verde giallastro, e non si disciolgono nell'acqua.

#### *D. Materie coloranti azzurre.*

Trovansi le materie coloranti azzurre principalmente ne' petali e nelle frutta; se ne incontrano pure nella medesima pianta, come, ad esempio, nel cavolo rosso e nel cavolo azzurro, e insieme nelle radici, come nelle barbabietole rosse. — I colori azzurri vegetabili posseggono le seguenti proprietà generali: il loro colore viene alterato sì dagli acidi che dagli alcali; i primi l'arrossano, i secondi lo inverdiscono o ingiallano. Alcune materie coloranti azzurre passano al verde per l'azione dei carbonati, ed al giallo per quella degli idrati alcalini: scompaiono questi colori per l'aggiunta di un acido, e quando si versa a poco a poco dell'acido in un licore ingiallito da un alcali, diviene prima verde (colore composto di azzurro e giallo), poi azzurro quando l'alcali è neutralizzato: indi se aggiungesi un leggero eccesso di acido acquista una tinta violetta (composta di rosso ed azzurro), ed alla fine una tinta rossa: versando dell'alcali nel liquore arrossato, gli stessi mutamenti di colore avvengono in ragione inversa. Secondo

Schübler, si riesce perfettamente a ben produrre queste reazioni colle tinture de' fiori del *linum usitatissimum*, del *delphinium Ajacis*, dell'*haemero callis coerulea*. È osservabile, e nullameno facile a concepirsi, che la transizione avvenga coll'ordine stesso dei colori dell'iride. La materia colorante azzurra di alcuni fiori, che venne arrossata da un acido, poi mesciuta con un eccesso di alcali, non assume un color giallo sì intenso che dopo essere stata mescolata coll'acido: talvolta il liquor non diviene che verde azzurrastrò, o verde. La materia colorante azzurra è solubile nell'alcoole e nell'acqua. D'ordinario viene precipitata in azzurro, od in azzurro verdastro, dal sottoacetato piombico. Il succo spremuto delle violette altra volta si usava dai chimici per riconoscere la esistenza degli alcali e degli acidi: prima di adoperarlo mescevasi, per conservarlo, con una quantità di zucchero sufficiente a ridurlo in sciloppo, nel quale stato si conosceva sotto il nome di *sciloppo di violette*. Fra gli altri reagenti di questa fatta si può citare il succo dell'*aquileja vulgaris*, e quello del cavolo rosso: per conservarli trasformansi in sciloppo aggiungendovi dello zucchero, o meglio si evaporano nel vuoto per ottenerli allo stato secco od in soluzione alcoolica. Gli è col cavolo rosso che i cerretani versano da uno stesso fiasco un liquor rosso, azzurro, verde o senza colore; aspergono a tale oggetto il bicchiere, in cui vogliono versare il liquor colorito, col cavolo rosso, con un acido, con acqua, con lisciva, o alla fine con clorito potassico che ne strugge il colore; ovvero versando il liquore, lo fanno colare sopra un dito intinto con uno di questi reagenti.

Molti fiori hanno la proprietà d'iscolorir diseccandosi: tali per esempio la *centaurea cyanus*, e, con dispiacere di tutti quelli che fanno erbarii, la maggior parte de' fiori azzurri. Alcuni peraltro, come il *delphinium consolida*, conservano il loro azzurro senza alterarsi.

Molte bacche, verdi prima della lor maturità, maturando arrossano, divengono azzurre, od annerano. Tali son le ciliegie, le more nere, le

bacche di mirtillo, le more selvagge (*rubus saxatilis*) ecc. Il succo spremuto di queste frutta è per solito un liquido rosso, contenente un succo azzurro arrossato dall'acido libero che si ritrova nel frutto. I carbonati a basi deboli, quali i carbonati calcico e piombico, rendono azzurro il succo neutralizzando l'acido: i carbonati alcalini, all'opposto, d'ordinario lo inverdiscono, e gli idrati lo fanno volger al giallo od al bruno. Questi colori son dunque della stessa natura del colore azzurro de' petali e del cavolo rosso.

Le soluzioni di queste materie coloranti vengono d'ordinario precipitate in azzurro dal sottoacetato piombico, e il licore donde precipitossi la materia colorante è senza colore. Il cloruro stagno precipita del pari queste soluzioni in azzurro; ma una soluzione di stagno, che contiene oltre il sale stagno del sale stagnico, fornisce un precipitato porpora, poichè la materia colorante viene arrossata dall'ossido stagnico. Queste materie coloranti combinansi difficilmente coll'allumina; la combinazione è d'ordinario rossa o violetta, ma la luce del sole la scolora rapidamente e completamente. I colori delle bacche hanno molta affinità per il lino e la lana, e non dispaiono affatto che per l'azione della luce o del cloro.

Il *tornasole* è una materia colorante azzurra, che sovente si colloca fra i colori vegetali rossi. Si prepara colla *roccella tinctoria* e colla *ceanora tartarea*, che trattasi coll'urina, colla calce, o colla potassa, all'incirca come quando si vuole preparar l'oricello. In commercio si trova sotto forma di cubi azzurri, più o meno belli. Non è dubbio che la materia colorante del tornasole non debba la sua origine alla eritrina, come il rosso di lichene: ma finora s'ignora per quale reazione si formi. Si sa che l'oricello diviene più carico invecchiando ed offre un colore azzurro quasi puro come quello del tornasole. In tal caso la materia colorante soggiace ad un cangiamento notabile, poichè mentre il rosso di lichene è insolubile nell'acqua, l'azzurro di tornasole vi si scioglie. — Pretendesi che si ottenga pure il tornasole immergendo de' cenci di pannolino nel succo del *croton tinctorium*,



e tenendoli esposti al vapore ammoniacale dell'urina in putrefazione, finchè abbiano acquistato un color azzurro. Questi cenci si dicono *tornasole in pezza*, mentre si chiama tornasole in pane quello ottenuto col primo metodo.

La materia colorante del tornasole è solubile nell'acqua e nell'alcoole. Finora non venne ottenuta allo stato isolato, e non si esaminò che allo stato di combinazione con sostanze straniere, che l'acqua e l'alcoole estraggono dal tornasole, in un colla materia colorante. La infusione di tornasole concentrata e veduta in massa è porpora: diluita è di un azzurro puro, e alla luce d'una candela sembra rossa. Gli acidi fanno volgere il suo colore al rosso, e gli alcali riconducono all'azzurro la tintura arrossata, senza inverdirla, quando si mettono in eccesso. La materia colorante del tornasole diversifica quindi per questo rispetto dai colori azzurri precedentemente citati, ed è perciò che si è creduto doverla riguardare come un color rosso, reso azzurro da un alcali. Ma si può dimostrare con una esperienza semplicissima non esser così. Versando in una infusione saturata di tornasole dell'acido solforico, finchè il liquore sia divenuto rosso, e neutralizzando l'eccesso di acido col carbonato calcico o piombico, il liquore diviene se non di un azzurro puro, almeno di un violetto carico; ora il carbonato usatosi non può agire che saturando l'acido. Chevreul assicura che la materia colorante del tornasole è naturalmente colorita in rosso da un acido ancora sconosciuto con cui è combinata; versando del cloruro baritico nella infusione di tornasole, formasi secondo questo chimico un precipitato azzurro, il quale fornisce dopo essere stato lavato e trattato con una quantità d'acido solforico minore di quella ch'è necessaria a saturar la barite, un licor acido, rosso, scevro di acido solforico.

Il colore azzurro del tornasole viene arrossato dagli acidi più deboli, anche dal gas solfido idrico. L'infusione di tornasole, messa a contatto col gas solfido idrico, e serbata alcuni giorni in vasi otturati, scolorasi; ma all'aria, o per l'ebollizione, il colore riappare. L'im-

fuso di tornasole viene imbianchito dall'acido solforoso e dagli iposolfiti, ma passando questi ad un maggior grado di ossidazione, arrossano il colore del tornasole. Tali mutamenti dipendono da una vera disossidazione della materia colorante; coll'ossidazione, il colore può ristabilirsi. Secondo Desfosses, questo effetto è pure prodotto dai sali ferrosi. Egli assicura che mescendo un'infusione di tornasole con piccola quantità di solfato ferroso, e aggiungendo un po'd' ammoniaca al liquore, questo dopo essersi schiarito rimane senza colore, e l'ossido ferroso trasformasi in ossido ferrico. All'aria riappare il color azzurro. Ma quando si è usato troppo solfato ferroso, la materia colorante scolorita si precipita coll'ossido ferroso, se versasi dell'ammoniaca nel liquore. Allora, lavando il precipitato, diluendolo nell'acqua, e decomponendolo col gas solfido idrico, formasi del solfuro ferroso; ma la materia colorante imbianchita non si discioglie che in quanto si fa digerire il solfuro coll'ammoniaca. Evaporando la soluzione ammoniacale, la materia colorante rimane. In tale stato è solubile nell'acqua, ma non si discioglie nell'alcoole concentrato. Ignorasi se la materia colorante così ottenuta sia pura, o contenga una combinazione ammoniacale, o vero si trovi mescolata a sostanze straniere precipitate nel tempo stesso coll'ossido ferrico. Bruciando questa materia, essa diffonde un odore di penna bruciata, e trattandola coll'acido nitrico convertesi in acido ossalico. Peretti enuncia che se si mesce una soluzione alcoolica saturata di tornasole coll'acido solforico, finchè il color rosso non cresca più d'intensità, producesi un precipitato di solfato potassico, e il liquor rosso fornisce coll'evaporamento un residuo rosso suscettibile di venire ridotto in polvere, cui Peretti riguarda come un acido particolare, la cui combinazione colla potassa è azzurra, e costituisce la materia colorante del tornasole. L'etere scioglie questo corpo, e lascia, dopo essere stato evaporato, de'grani di un rosso cremisino. Si varii indicii abbastanza dimostrano che la natura chimica di questa materia colorante non è ancor ben conosciuta.

I chimici adoprano il tornasole per preparare il reagente più sensibile alla esistenza degli alcali o degli acidi. A tale oggetto bagnano la carta in una infusione saturata di tornasole, e la seccano: in tale stato ha un bel colore azzurro, e può servire a far conoscere la esistenza degli acidi. Per iscuoprir gli alcali, si bagna la carta in una infusione arrossata da un acido. Per rendere la carta di tornasole più sensibile alla esistenza degli acidi, si mesce l'infusione acquosa di tornasole con piccole quantità di acido idroclorico, finchè il liquore cominci volgere al rosso. Se si è versato troppo acido, si aggiunge al liquore nuova quantità d'infusione. L'alcali libero contenuto nell'infusione si trova così saturato, e l'acido più debole agisce allora liberamente sulla materia colorante stesa sopra la carta. La carta rossa si prepara colla stessa infusione neutralizzata dall'acido idroclorico; a tal uopo si aggiungono alcune gocce di acido acetico, in modo che divenga visibilmente rossa, conservando tuttavia una leggera tinta azzurra. L'infusione arrossata da un acido più forte che non è l'acido acetico dà una carta meno reagente. In alcuni luoghi, le lavandaie usano il tornasole per dare alla lingerie una tinta azzurrastra, il che impedisce di scorgere quel giallo che acquista il lino per un lungo volger di tempo.

*Dell' indaco (pigmentum indicum).* Così si è chiamata una materia colorante azzurra, che esiste in commercio e differisce per le sue proprietà, non solo dagli altri colori vegetali, ma in generale dalle materie vegetali. Trovasi nelle foglie di molte piante, in cui esiste ad uno stato particolare, ben diverso da quello che costituisce la materia colorante azzurra. Ritraesi l'indaco principalmente dal genere *indigofera*, e se ne possono adoprare a tal uopo più specie: tali l'*indigofera tinctoria*, l'*indigof. anil.*, l'*indigof. disperma*, l'*indigof. argentea*, l'*indigof. coerulea*, l'*indigof. pseudotinctoria*, l'*indigof. hirsuta*. Si ottiene inoltre dal *nerium tinctorium* (detto posteriormente *writhia tinctoria*), ed in piccola quantità dall'*isatis tinctoria* (pastello), e dall'*isatis lusitanica*, dalla *marsdenia tinctoria*, dall'*a-*

*sclepias tingens*, dal *polygonum tinctorium*, e dal *polyg. chinense* dalla *galega tinctoria*, dallo *spilanthus tinctoria*, dall' *amorpha fruticosa*. Probabilmente molte altre piante ne forniranno.

L'indaco estraeasi da diverse specie d' indigofera col metodo seguente. Quando la pianta è fiorita, nel qual tempo contiene la maggior quantità di materia colorante, si falcia e introduceasi fresca, oppure seccata, in un gran recipiente e vi si versa dell' acqua, dopo averci sovrapposte delle grosse tavole per impedire che surnuoti sovr' essa. Tosto tutta la massa fermenta; svolgesi del gas acido carbonico e del gas idrogeno, ed il liquore, ch' è giallo, si ricuopre d' una spuma che volge in poco tempo al violetto. Durante questa fermentazione, disciogliesi nel liquore una materia che si ossida al contatto dell' aria, diviene azzurra, e precipitasi. Questa materia è l' indaco. Per lungo tempo credeasi non si potesse ottenere che colla fermentazione: ma Chevreul dimostrò che puossi estrarre dal *pastelo*, trattandolo coll' acqua calda scevra d'ossigeno, e che assorbendo l'ossigeno, la soluzione gialla, così ottenuta, diviene azzurra e lascia deporre dell' indaco. Il liquore giallo, che proviene dal contatto dell' acqua colla indigofera in fermentazione, decantasi in un altro vase, in cui spesso si agita, per metterne tutte le parti in contatto coll' aria. Esso diviene azzurro, s' intorbida, e lascia deporre dell' indaco, che si fa sgocciolare su feltri di tela, si lava e si dissecca. Spesso si aggiunge dell' acqua di calce al liquore caricato d' indaco, per accelerarne la precipitazione. Se non si ricorre a questo spediente, il liquore diviene azzurro-verdastro, e sige più tempo a schiarirsi, e l' indaco passa facilmente attraverso i feltri di tela; l' indaco così ottenuto è molto più bello e più puro. L' acqua di calce precipita una sostanza, con cui la calce forma una combinazione poco solubile, che coagulandosi si fissa nella materia colorante azzurra nuovamente prodotta. Per estrar l' indaco dal nerium si fanno digerire le foglie coll' acqua che fecesi in precedenza bollire, e che già raffreddossi fino a 45° o 50°: ottiensì così una soluzione gialla, che trattasi come la soluzione dell' indigofera.

Prendesi che nell'estrazione dell'indaco dall'indigofera, si abbia del pari cominciato a sostituire l'acqua calda alla fermentazione inutile e lunga. Si può estrarre l'indaco dal *pastelo* col metodo stesso, ma non fornisce che il trentesimo della quantità che somministra l'indigofera. Il *pastelo* non viene d'ordinario adoprato che insieme coll'indaco, per preparare la soluzione d'indaco, che i tintori conoscono sotto il nome di tinto di *pastelo*, nel qual caso agisce e accrescendo la forza della soluzione, e favorendo la fermentazione.

L'indaco si prepara principalmente alle Indie orientali, ove estrasi dall'indigofera e dal nerium. Però il miglior indaco viene da Guatimala in America. Quivi si adopera specialmente l'indigofera argentea, e si cominciò a coltivare varie altre specie d'indigofera, asportate dall'Indie orientali. La quantità d'indaco varia per la medesima specie in ragione del suolo, del tempo più o men favorevole, e del clima. Il *pastelo*, ad esempio, coltivato in Isvezia fornisce appena tracce d'indaco, mentre si è coltivato con qualche buon esito nell'Europa meridionale, per trarne dell'indaco.

L'indaco si trova in commercio in forma di pani cubici più o meno voluminosi, che si riducono in pezzi più piccioli. È azzurro carico, traente al nero: la sua spezzatura fosca e terrosa, diviene lucente e d'un rosso di rame quando strofinasi con un corpo duro. Più il colore sviluppato collo strofinamento è brillante e analogo a quello del rame, più l'indaco è puro. Di rado l'indaco del commercio contiene la metà del suo peso di materia colorante azzurra, e spessissimo ne ha meno. Il rimanente componesi di materie straniere derivanti dalla pianta o che vi si aggiunsero ad arte: si trovano talvolta, ad esempio, nell'indaco sabbia, mattone in polvere, ed altre tali sostanze, più di rado anche dell'amido. In general si può ammettere che i pani d'indaco sieno di qualità tanto migliore quanto minore è il loro peso specifico, poichè allora contengono meno sostanze straniere aggiunte per frode. L'indaco più puro che chiamasi *indaco fiore*, *guatimala flora*, è di un bel colore azzurro carico, aualo-

go all'azzurro di Prussia, ed è sì leggero che i pezzi galleggiano alla superficie dell'acqua, proprietà ch'essi debbono peraltro più alla loro porosità che alla loro leggerezza. Talvolta l'indaco offre al di fuori delle macchie bianche che sono una muffa procedente dall'essere stato l'indaco abballato prima che disecasse del tutto.

Bergman già fece vedere che l'indaco era un miscuglio di molti corpi, e prescrive che per ottenerlo allo stato di purezza, conviene trattarlo coll'acqua, cogli acidi e coll'alcoole, dissolventi che alla fine lasciavano 47 per cento di materia colorante pura. Egli trovò che l'acqua scioglieva 0,12 di estrattivo, l'alcoole 0,06 di resina, l'acido acetico 0,22 di calce, e l'acido idroclorico 0,13 di ossido ferrico. Chevreul trovò, come Bergman, l'acqua discioglie 0,12 di materia composta di estrattivo, di gomma e d'una sostanza verde particolare, che fornisce dell'ammoniaca, stillandola a secco, e quindi contien del nitrogeno. Ma, secondo lui, l'alcoole bollente toglie all'indaco 0,30, di materia composta d'un corpo resinoso rosso, d'una piccola quantità di sostanza verde e d'un poco d'indaco. Dal residuo si estrae, con l'acido idroclorico 0,02 di carbonato calcico, 0,2 di allumina e di ossido ferrico, e 0,06 d'una sostanza che Chevreul suppone prodotta dall'azione dell'acido sopra un residuo di resina rossa. Infine i 0,48 di materia che restano, trattato l'indaco coi dissolventi citati, diedero colla combustione una quantità di silice in polvere uguale in peso a 0,03 di quella dell'indaco, onde il peso della materia colorante non è che 0,45. La soluzione derivante dalla macerazione dell'indaco coll'acqua conteneva de' sali potassici, calcici e magnesici. Una parte di queste basi era combinata coll'acido fosforico.

Io feci molte sperienze per determinar la natura dei principii immediati ch'entrano nella composizione dell'indaco, e vi trovai quattro sostanze dotate di proprietà ben distinte: è probabile ne contenga pur qualche altra, ma in più piccola quantità. Queste sostanze sono: 1.<sup>o</sup> una materia particolare che, per le sue proprietà, più che



ogni altra somiglia al *glutine*; 2.° una materia bruna ch'io distinguerò col nome di *bruno d'indaco*; 3.° una materia rossa ch'io dirò *rosso d'indaco* (la resina rossa di Bergman e di Chevreul); 4.° la materia colorante azzurra o *azzurro d'indaco*. Le tre prime di queste sostanze non sono completamente insolubili nell'acqua; e facendo digerire l'indaco coll'acqua a 60° C si ottiene un liquore giallo verdastro che fornisce coll'evaporazione un piccolo residuo. Ma l'indaco successivamente può trattarsi con quantità d'acqua grandissime, senza che questa cessi di colorirsi. La materia verde, che Chevreul ha trovata in una sola specie d'indaco, non pare essersi sciolta nell'acqua che per una certa quantità d'ammoniaca procedente, senza dubbio, dall'essere l'indaco soggiaciuto durante la disseccazione, ad un principio di marcimento. Io per me non trovai la più piccola traccia di ammoniaca nell'indaco ordinario del commercio.

1.° Si ottiene il *glutine d'indaco*, facendo digerir l'indaco in polvere fina con un acido diluito, per esempio, l'acido solforico, idroclorico e acetico, che scioglie nel tempo stesso alcuni sali calcici e magnesici. Si fa bollire il residuo a più riprese coll'acqua. Si ottiene una soluzione rancia, e, d'ordinario, la maggior parte del glutine d'indaco sciogliesi nell'acqua di lavacro, poichè è meno solubile nell'acqua acidissima. Se si è adoperato dell'acido solforico, fa d'uopo, per ottenere il glutine d'indaco puro, saturare l'acido col marmo in polvere, ed evaporare a secchezza la soluzione feltrata. Si tratta il residuo coll'alcoole che scioglie il glutine, e lo lascia, dopo l'evaporazione, sotto forma d'una vernice gialla, o gialla brunastra, trasparente e brillante. Il glutine d'indaco sciogliesi facilmente nell'acqua; il suo sapore ha molta analogia con quello dell'estratto di carne. Scaldato sopra una foglia di platino entra in fusione, brucia con fiamma, e consumasi a poco a poco lasciando delle ceneri bianche. Stillato a secco fornisce, gonfiandosi, un olio bruno che rassomiglia all'olio di corno di cervo, ed un'acqua assaiissimo ammoniacale. Allo stato di soluzione nell'acqua, viene precipitato dai reagenti

stessi che precipitano il glutine, cioè tannino, cloruro mercurico, cianuro ferroso-potassico, acetato piombico e solfato ferrico. Questi precipitati son bianchi o d'un bianco-giallastro. Il cloruro mercurico non produce verun precipitato quando il liquore è acido, ed un eccesso di acido opponesi perchè tutto il glutine d'indaco venga precipitato dal tannino: il cianuro ferroso-potassico, all'opposto, non fornisce precipitato che aggiungendo dell'acido al liquore. Il glutine d'indaco facilmente si unisce agli acidi e agli alcali. L'acido solforico concentrato lo scioglie senza annerire. L'acido nitrico lo colora in giallo, e per una reazione maggiore trasforma-si in un grasso giallo che affatto somiglia al sego, in acido ossalico, e forse in acido malico. Questo corpo ha pure moltissima analogia col glutine da cui differisce nullameno per la sua solubilità nell'acqua, e nell'essere niente appiccaticcio. Distinguesi dall'albumina vegetale perchè non coagulasi coll'ebollizione, e si discioglie nell'alcoole. Trattando l'indaco coll'acido idroclorico, saturando la soluzione col carbonato calcico, evaporandolo e trattando il residuo coll'alcoole, questo non lascia indisciolta che una piccola traccia di sali. Saturando la soluzione idroclorica col carbonato piombico, evaporandola a secchezza, e trattando il residuo coll'alcoole, questo scioglie un miscuglio di glutine d'indaco e di cloruro magnesico che deriva dall'indaco. Spessissimo questo contiene bastante ossido ferrico perchè la soluzione idroclorica fornisca un precipitato giallo coll'ammoniaca. Gli acidi non estraggono tutto il glutine contenuto nell'indaco: ne resta una parte, e non si discioglie che quando trattasi l'indaco colla potassa caustica.

2.º Il *bruno d'indaco* trovasi in maggior quantità nell'indaco che il corpo precedente. N'è combinato talor colla calce, da cui si può separare cogli acidi, talora con un acido vegetale. Il bruno d'indaco sciogliesi quando si versi sull'indaco, che già venne trattato cogli acidi, della potassa caustica, in soluzione concentrata, e riscaldisi mitemente il miscuglio. La massa si annera all'istante, e

L'indaco si gonfia e convertesi in un magma leggero, a misura che l'alcali scioglie del bruno d'indaco. Il liquore passa difficilmente attraverso il feltro, ed è tanto carico di colore che non sembra traslucido fuorchè alla luce di una candela e su' sottili suoi orli. Lavando coll'acqua l'indaco che rimane sul feltro, quest'acqua colorasi in verde o in azzurro-verde, e feltrasi lentissimamente. La causa di questa colorazione è che una parte dell'indaco sciogliesi nella soluzione alcalina, diluita, di bruno d'indaco. Diluendo il liquore prima della feltrazione passa attraverso il feltro colorito in azzurro od in verde, e tien sospeso dell'indaco in tale stato di divisione che non si schiarisce nè men nello spazio di più settimane.

Gli acidi precipitano dalla soluzione alcalina bruna nerastra una sostanza d'un bruno quasi nero, che offresi in forma di una massa voluminosa, semigelatinosa. Mescendo la soluzione alcalina coll'acido solforico, finchè il liquore sia acido e feltrisi, il bruno d'indaco rimane sul feltro. (Il liquore bruno giallastro feltrato, saturato col carbonato calcico, ed evaporato a secchezza, fornisce un residuo, che cede all'alcoole una nuova porzione di glutine d'indaco). Il suo colore nerastro dipende dalla esistenza dell'azzurro d'indaco combinato con esso. Per separarnelo, sciogliesi il precipitato lavato nel carbonato ammonico, evaporasi la soluzione a secchezza, si ridiscioglie il residuo con piccolissima quantità d'acqua, e si feltra: l'azzurro d'indaco rimane sul feltro con una certa quantità di bruno d'indaco; ma quando cercasi lavar questo residuo, parte dell'azzurro d'indaco sciogliesi con un colore azzurro-verdastro, ed alla fine rimane sul feltro una certa quantità di azzurro d'indaco puro. Si potrebbe supporre che il verde del liquor dipendesse dalla esistenza di un corpo particolare; ma è prova ch'esso deriva dall'azzurro d'indaco il suo scomparir quando trattasi il liquore col solfato ferroso e colla potassa, sostanze che discolorano l'azzurro d'indaco.

È difficile ottenere il bruno d'indaco scevro di ogni corpo straniero, e si può dir che finora non si conosca allo stato di purezza. Fa-

cendo digerire con carbonato baritico recentemente precipitato, la sostanza ancor umida precipitata dall'acido solforico della soluzione alcalina, questa sostanza combinasi in gran parte colla barite, e diviene insolubile, mentre un'altra parte si scioglie nel liquore. Evaporata a secchezza, dà una vernice trasparente, brillante, bruna, che non si discioglie completamente nell'acqua: la soluzione contiene un po' di barite.

In questo stato il bruno d'indaco non ha quasi sapore. Non reagisce nè come gli acidi, nè come gli alcali. Scaldato, si rammollisce, rigonfiassi, diffonde de' fumi ed un odore animale, piglia fuoco, arde con fiamma, e lascia un carbone poroso, difficile a ridursi in cenere: le ceneri sono un carbonato baritico. Stillato a secco, il bruno d'indaco fornisce un olio empireumatico, nero, viscoso, poco fluido, ed un'acqua senza colore assai ammoniacale.

Il bruno d'indaco ha molta tendenza ad unirsi agli *acidi*. Queste combinazioni sono pochissimo solubili nell'acqua. Precipitando una soluzione alcalina di bruno d'indaco con un acido, ottiensì un precipitato voluminoso, bruno, translucido agli orli, che, dopo essere stato privato col lavacro dell'acido libero, reagisce ancor come gli acidi sulla carta di tornasole, e disciogliesi in piccola quantità nell'acqua di lavacro, che ne rimane colorita in giallo. Facendo bollir lungo tempo coll'acqua la combinazione del bruno d'indaco cogli acidi solforico od idroclorico, l'acqua colorasi in giallo, e il residuo indisciolto si consolida ed indurisce per modo che puossi ridurnelo in polvere nello stesso liquore. Facendo passare del cloro attraverso una soluzione di bruno d'indaco, il color carico della soluzione sparisce a poco a poco, e formasi un precipitato di un giallo-arancio *pallido*, composto di bruno d'indaco e d'acido idroclorico, che non viene intaccato da un eccesso d'acqua di cloro, nè meno mediante il calore. Colla disseccazione questo precipitato ripiglia un color carico, ed allo stato secco quasi nero. — Il bruno d'indaco forma coll'acido acetico due combinazioni, una delle quali contenendo la più piccola

proporzione di acido, si discioglie nell'acqua; mentre l'altra che contiene più acido acetico è insolubile. Ottiensi la combinazione solubile mescolando la soluzione di bruno d'indaco nella potassa caustica, coll'acido acetico, finchè il liquore sensibilmente reagisca alla maniera degli acidi, e poscia evaporandolo a secco. Rimane allora una massa screpolata, brunanerastra, donde può estrarsi l'acetato potassico, mediante l'alcoole, che scioglie nel tempo stesso un poco d'acetato di bruno d'indaco. L'acetato di bruno d'indaco rimanente è solubilissimo nell'acqua: sostiene l'ebollizione senza alterarsi, ed arrossa la carta di tornasole. Sciogliesi pure in piccola quantità nell'alcoole, ma bollendo in questo liquido perde in gran parte la sua solubilità nell'acqua. L'acetato di bruno d'indaco insolubile precipitarsi quando si aggiunge alla soluzione alcalina un grande eccesso di acido acetico. Durante il lavacro, piccola parte di questo acetato passa allo stato di acetato solubile: poi l'acqua di lavacro ne scioglie sempre più, e da ultimo s'intorbida, e cade nel liquore più acido, di quello filtrato da prima.

Il bruno d'indaco ha parimente molta affinità per gli *alcali*, coi quali forma delle combinazioni solubili nell'acqua, di un bruno eccessivamente intenso. Il bruno d'indaco neutralizza sì completamente una certa quantità d'alcali che la combinazione più non agisce sulla carta di tornasole arrossato. Versando dell'acido acetico in una soluzione alcalina di bruno d'indaco, finchè essa non offre più reazione nè alcalina nè acida, evaporando il liquore a secchezza, e trattando il residuo coll'alcoole, questo scioglie l'acetato potassico e un poco di bruno d'indaco, e lascia una combinazione perfettamente neutra di bruno d'indaco e potassa. Sciogliendo tale combinazione nell'acqua, ed evaporando a secchezza la soluzione, ottiensi una massa nera e brillante, che fendesi in lunghi pezzi, simili a cristalli aciculari, prismatici. La soluzione del bruno d'indaco nel carbonato ammonico fornisce, quando si evapora a secchezza alla temperatura di 70° C, un residuo che affatto somiglia al precedente,

sciogliesi con facilità nell' acqua , e meglio nell' alcoole . In questa combinazione la base non trovasi allo stato di carbonato, poichè non fa effervescenza cogli acidi , ma la combinazione sviluppa molta ammoniaca trattandola colla calce o colla potassa. Queste due combinazioni hanno un sapor debole, pure spiacevolissimo. Il bruno d' indaco forma colla barite una combinazione pochissimo solubile , e, colla calce una combinazione insolubile . L' acqua di calce precipita il bruno d' indaco dalla sua combinazione colla potassa o coll' ammoniaca , e, facendo bollire la soluzione potassica coll' idrato calcico, tutto il bruno d' indaco precipitasi , e non rimane che potassa caustica nel liquido scolorito e limpido.

Le soluzioni del bruno d' indaco, combinato sì coll'acido acetico che coll' ammoniaca o colla potassa , non vengono precipitate nè dal *cianuro ferroso-potassico*, nè dal *cloruro mercurico*, nè dalla *infusione di noci di galla*. (La combinazione baritica viene precipitata da quest'ultimo reagente.) Tali dissoluzioni al contrario vengono precipitate in bruno carico dall'acetato e dal sotto-acetato piombici, nonchè dal solfato ferrico. Il bruno d' indaco adunque essenzialmente differisce dal glutine e dall' albumina vegetale , perchè la sua soluzione acetica non viene precipitata nè dal tannino, nè dal cloruro mercurico, nè dal cianuro ferroso-potassico , e questa diversità lo distingue come un principio immediato particolare.

L'acido nitrico decompone il bruno d' indaco: svolgesi del gas ossido nitrico, e la massa si scioglie in un liquido giallo e torbido, donde l'acqua precipita una sostanza fioccosa, d'un giallo arancio, che sciogliesi in arancio carico coll' ammoniaca caustica, e rimane, dopo l'evaporamento della soluzione ammoniacale, in forma di una massa gialla , leggermente amara , incompletamente solubile nell' acqua. Il liquor acido precipitato coll'acqua fornisce, quando si evapora , prima de' cristalli di acido ossalico, poi quando giunse alla consistenza di sciloppo rappigliasi in una massa laminare, acida, con un ultimo gusto amarissimo. Evaporandolo dopo averlo saturato colla potassa, ot-



tengonsi de' cristalli di nitro, ed una sostanza cristallina amara, di un giallo arancio, deliquescente e solubile nell'alcoole. Questa sostanza è composta di potassa e di una materia amara. Scaldandola, si rigonfia, ma non detona, quando è scevra di nitro, e per questo rispetto differisce dai prodotti della decomposizione dell' azzurro d'indaco coll'acido nitrico.

La sostanza verde da Chevreul ottenuta in combinazione coll'ammoniaca sembraessere stata del bruno d'indaco, la cui colorazione in verde si spiega colla proprietà che posseggono le soluzioni alcaline diluite di bruno d'indaco, di discior l'indaco. Chevreul non trovò questa sostanza verde che in una sola specie d'indaco, mentre io ho ritrovato il bruno d'indaco in tutte le specie da me analizzate: le migliori qualità d'indaco necontenevano quanto le pessime, e se sfuggì all'attenzione de' chimici, ciò solo dipende dall'aver essi tralasciato di trattar interamente l'indaco colla potassa. Del resto non risulta da' miei sperimenti che il bruno d'indaco debba necessariamente entrare nella composizione delle specie d'indaco che non sono tratte dall'*indigofera*, e rimane a provarsi coll'esperienza, se l'indaco del *nerium*, dello *spilanthus*, della *galega*, ecc. ne contengano. L'analisi fatta da Chevreul del *pastelo*, rende probabilissimo che questo corpo, od almeno un corpo molto analogo ad esso, si trovi pure nell'*isatis*, la cui infusione fornisce, secondo Chevreul, un precipitato bruno coll'acetato piombico.

3. Il rosso d'indaco ottiensi facendo bollire l'indaco, trattato coll'acido e coll'alcali, coll'alcoole di o, 83. Questo corpo essendo poco solubile nell'alcoole, e quasi insolubile a freddo, conviene far bollire l'indaco a più riprese con nuova quantità d'alcoole, se vuolsi estrarne tutto il rosso d'indaco. Le ultime porzioni di alcoole in luogo di divenire d'un rossocarico, acquistano un color azzurrochiaro; contengono allora dell'indaco in soluzione. Le soluzioni alcooliche del rosso d'indaco sono d'un rosso sì carico che quasi sembrano opache. L'acqua non vi produce precipitato, poichè la soluzione contiene

poca materia, sebbene sia carichissima di colore. Stillando l'alcoole, rimane alla fin nella storta un liquor rossocarico, unito ad una sostanza polverosa d'un bruno-carico che si depone. Il liquore feltrato ed evaporato lascia un estratto salino solubile nell'acqua. Questo estratto consiste in una combinazione simultanea del rosso d'indaco e del bruno d'indaco coll'alcali, donde queste sostanze vengono precipitate con un acido. Usando dell'acido acetico per operare la precipitazione, e mettendo l'acido in leggero eccesso, la maggior parte del bruno d'indaco può ritenersi in soluzione, o sciorsi col lavacro. Sciogliendo nell'alcoole il rosso d'indaco rimanente ed evaporando la soluzione, che ha un bel color rosso, si ottiene il rosso d'indaco in forma d'una vernice bruna-nerastra lucente.

Il rosso d'indaco che si precipita durante la distillazione dell'alcoole offresi in forma d'una polvere brunanerastra insolubile nell'acqua, negli acidi diluiti e nella potassa caustica. Gli alcali non ne sciolgono la più piccola quantità, ed evaporando la sua soluzione alcoolica dopo averlo mesciuto colla potassa, e trattando il residuo coll'acqua, questa scioglie l'alcali, e lascia il rosso d'indaco. Questo corpo è solubile in piccola quantità nell'alcoole e nell'etere, e questo ne scioglie più di quello. Le soluzioni diluite son di un bel rosso: le concentrate rosse scure. La soluzione eterea e la soluzione alcoolica forniscono, coll'evaporazione spontanea, del rosso d'indaco in forma d'una polvere rossa intensa.

L'acido solforico concentrato discioglie il rosso d'indaco: la soluzione è di un giallo carico, e diluendola d'acqua, diviene di un rosso giallastro senza fornire precipitato. Facendo digerire questa soluzione diluita, per alcune ore, colla lana, o con una stoffa di lana, essa scolorasi, e la lana assume una tinta gialla-brunastra brutta, od anche una tinta rossa. L'acido nitrico fumante discioglie il rosso d'indaco in un liquido di bel color porpora, che volge tosto al giallo, per la distruzione che prova la materia organica. La soluzione porpora fornisce diluita un precipitato che ha l'aspetto del

rosso d'indaco non alterato. Poichè il liquore ingialli, l'acqua ne precipita un corpo giallo fioccoso che sembra essere analogo a quello che si precipita nelle medesime circostanze da una soluzione di bruno d'indaco. Per l'azione dell'acqua di cloro, il rosso d'indaco diviene giallo e molle, ed acquista la proprietà di lasciarsi mantrugiare come la cera: esposto all'aria indurisce, e riassume quasi del tutto il color primitivo.

Il calore esercita sul rosso d'indaco un'azione osservabilissima. Scaldato rapidamente al contatto dell'aria, entra in fusione, esala de' fumi, s'infiama ed arde con fiamma viva e fuliginosa. Scaldandolo in vasi distillatorii, nel vuoto, fornisce dapprima un sublimato poco colorito, si fonde, entra in ebollizione e si carbonizza. Il sublimato è cristallino e componesi di molte parti: le prime presentansi in forma d'una materia fusa, solidificata in gocce senza colore: sussegue una massa cristallina bruna, e, in ultimo luogo, vicino al sito riscaldato, un intonaco fuso, trasparente, giallorossastro. Non si sviluppa alcun gas, e lo stato del barometro della macchina pneumatica non cangia. Il sublimato offre, quando si raschia, una traccia bianca, e fornisce colla triturazione una polvere grigia chiara. Esso componesi di cristalli senza colore, bruttati dal rosso d'indaco che si è sublimato senza alterarsi. Facendo digerire il sublimato coll'alcoole, il rosso d'indaco sciogliesi in proporzione maggior de' cristalli, che alla fine rimangono scoloriti e possono venire purificati del tutto con una seconda sublimazione nel vuoto. Il sublimato che allora si ottiene è bianco di neve, e formato d'aggetti microscopici, brillanti e diafani. Questo corpo sublimato ha le seguenti proprietà. È insolubile nell'acqua, senza sapore nè odore. Non reagisce sui colori vegetali. Sciogliesi con lentezza sì nell'alcoole che nell'etere; la soluzione trae al bruno giallastro, il qual colore probabilmente dipende dalla esistenza di piccola quantità di rosso d'indaco, e colla evaporazione spontanea fornisce de'piccoli grani cristallini, senza colore e trasparenti. L'acido solforico concentrato discioglie questo corpo len-

tissimamente: la soluzione è d'un giallo cedro, e, diluita, fornisce un precipitato giallo arancio. La porzione della materia non disciolta nell'acido solforico viene colorita del pari in giallo-arancio dall'acqua. Questo residuo ed il precipitato prodotto dall'acqua consistono in una combinazione dell'acido col sublimato. L'acido idroclorico concentrato combinasi col corpo sublimato, lo colora in giallo rancio, e assume esso pure una tinta gialla, sciogliendo qualche traccia dei corpi che non vengono precipitati dall'acqua. L'acido acetico ne scioglie anch'esso, ma senza colorirlo. L'acido nitrico diluito arrossa questo corpo all'istante; decantando l'acido, e trattando la sostanza rossa coll'alcoole o coll'etere, comportasi assolutamente come il rosso d'indaco rigenerato. L'acido nitrico fumante discioglie il corpo sublimato, assumendo un bel color porpora, e quando riscalda la soluzione ingiallisce, e la materia organica rimane distrutta. La soluzione porpora ed i prodotti della sua decomposizione hanno la massima analogia colla soluzione e coi prodotti di decomposizione che fornisce il rosso d'indaco non sublimato, quando si tratti nella stessa guisa. L'acido nitrico è un reagente tanto sensibile a scuoprir la esistenza di questo corpo, che la più piccola quantità di esso fornisce in pochi istanti un color rosso sensibilissimo al liquore che lo tiene disciolto, quando vi si aggiugne dell'acido nitrico.

Gli alcali caustici non isciogliono questo corpo, nè men quando si usano allo stato di soluzioni concentratissime.

Riscaldando il sublimato in un vase lungi dal contatto dell'aria, entra in fusione ed ingialla: col raffreddamento riprende una spezzatura cristallina. Sottomettendola ad un calore più forte bolle, parte si decompone, e parte stilla allo stato liquido. In tal caso non si svolge nè acido, nè ammoniaca. Scaldandolo all'aria libera, spande fumi, s'infiama, ed arde con una fiamma viva e fuligginosa, lasciando tracce d'un carbone difficile a bruciare.

Dal precedente si vede che il corpo sublimato ha i maggiori rapporti col rosso d'indaco, in cui vien trasformato dall'acido nitrico.

Sarebbe difficile il dir con certezza se si produca durante la distillazione, o se esista nell'indaco. Di fatto, io pervenni trovare de' grani cristallini, che s'erano deposti, nel tempo stesso che la polvere di rosso d'indaco, durante la distillazione della soluzione alcoolica di quest'ultimo corpo; ma non sono mai riescito a separare di questi grani prima della sublimazione. Inoltre il rosso d'indaco sciogliesi completamente nell'acido solforico concentrato, e l'acqua non lo precipita da questa soluzione, mentre il sublimato non è nello stesso caso. Il rosso d'indaco unito a corpi stranieri, per esempio col glutine d'indaco o col bruno d'indaco, può anche venir sublimato nel vuoto; ma il prodotto della sublimazione non offre tracce di cristallizzazione, ed è evidente che per altri rapporti è diverso dal rosso d'indaco, sebbene abbia conservato alcune delle proprietà di quest'ultimo.

4. *L'azzurro d'indaco*, ch'è la vera materia colorante dell'indaco, rimane dopo averlo trattato coll'alcoole; ma in questo stato non è puro perfettamente, e contiene un rimasuglio delle sostanze in precedenza descritte, sfuggite all'azione de' reagenti impiegati, sabbia ed altre impurezze. Per separarlo da questi corpi stranieri, si mesce l'azzurro d'indaco impuro con una quantità di calce viva uguale a due volte il peso d'indaco: l'azzurro d'indaco deve anche esser umido, o se si è dissecato fa mestieri sia ridotto allo stato di polvere impalpabile, e la calce siasi trasformata in idrato poco prima di usarla. Così operato il miscuglio, introdugesi la massa in un fiasco, della capacità di circa 150 volte il peso dell'indaco, riempiesi questo fiasco di acqua bollente, e si agita il tutto. Indi si aggiungon <sup>2</sup> del peso della calce di solfato ferroso ridotto in polvere fina, sciolto in poca acqua bollente: otturasi il fiasco e si rimesce bene, poi mettesi in luogo caldo, ove si lascia alcune ore. A poco a poco la massa inverdisce; l'ossido ferroso che venne precipitato dall'idrato calcico trasformasi in ossido ferrico a scapito dell'azzurro d'indaco, e questo, privato di parte del suo ossigeno, combinasi coll'eccesso di calce, in modo di produrre

un corpo solubile nell'acqua, che viene colorita in giallo cedro od in giallo rancio, secondo il grado di concentrazione del liquore. In luogo di idrato calcico puossi adoprare dell'idrato potassico o sodico. Quando il liquor si è schiarito, decantasi la parte limpida con un sifone, si versa sul residuo contenuto nel fiasco una nuova quantità d'acqua calda, si agita il tutto, e, dopo aver lasciato riposare il liquore, si decanta il limpido, e si feltra il rimanente. Siccome queste dissoluzioni si fanno al contatto dell'aria, lasciano deporre allo stesso istante dell'azzurro di indaco, rigeneratosi assorbendo l'ossigeno dell'aria, che si separa dalla base salificabile in cui era disciolto, seco trascinando una parte dei corpi stranieri contenuti nella dissoluzione. Per ovviar che precipitino questi corpi stranieri, basta far giungere la soluzione che si decanta nell'acqua mescolata con acido idroclorico; questa ritiene i corpi stranieri assumendo un color giallo, e lascia, dopo l'evaporamento, piccola quantità d'un corpo estrattiforme che non viene precipitato nè dal cloruro mercurico, nè dal tannino. Se non si usa un eccesso di acido, il liquore donde l'azzurro precipitasi è senza colore, e l'acido non viene colorito nè meno dall'azzurro d'indaco precipitatosi. Si agita coll'acqua la materia colorante rigenerata finchè sia divenuta affatto azzurra; poi si raccoglie sopra un feltro e si lava per togliere l'acido libero ed il cloruro calcico. In questo stato, l'azzurro d'indaco non è di un azzurro puro, ha una tinta violastra che specialmente si rende sensibile quand'esso è secco, e procede da una specie di lucentezza, che quando comprimasi o si strofini l'azzurro d'indaco, diviene affatto simile allo splendore metallico, massime a quello del rame. Riducendolo allora in polvere, e mescolandolo nel tempo stesso con una sostanza non colorita, ritorna azzurro. Per tale proprietà dell'azzurro d'indaco si giudica, dalla tinta più o meno porporina dell'indaco, della sua maggior quantità di materia colorante.

L'azzurro d'indaco, purificato come si disse, è fornito delle proprietà seguenti: non ha odor nè sapore, non reagisce nè come gli



acidi nè come gli alcali, e costituisce quanto alle chimiche sue affinità uno de' corpi più indifferenti. Mitemente scaldato, sopra una foglia di platino al contatto dell'aria, diffonde un fumo di un bel color porpora, e se si accresce rapidamente il calore, si fonde, bolle e prende fuoco; indi brucia con fiamma viva e fuliginosa, lasciando un residuo di carbone che arde difficilmente e senza fornir ceneri. Il fumo porpora è un vapore di azzurro d'indaco. Scaldandolo in un piccolo apparato distillatorio comunicante con una macchina pneumatica cui già fecesi il vuoto, la volta della storta riempiesi di vapori di azzurro d'indaco, e questo cristallizza nel collo in laminette lucenti d'un bel color porpora; ma in tale esperienza viene decomposta una quantità molto notevole d'indaco. Non isvolgesi alcun gas permanente, non formasi acqua, e lo stato del barometro della macchina pneumatica non varia durante l'operazione. Se l'azione del calore si usa a rilento, ottiensi per residuo un carbone ferroso, senza splendore: al contrario se aumentasi con rapidità la temperatura, il carbone che ottiensi provò una semifusione ed è poroso è brillante. In quest'ultimo caso si ottiene un sublimato più abbondante. La porzione dell'azzurro d'indaco decompostasi fornisce piccola quantità d'un corpo oleaginoso, bruno, che si condensa dinanzi e sulle parti più alte del sublimato. L'azzurro d'indaco si volatilizza alla temperatura in cui la carta comincia a imbrunire, temperatura che Crum stabilisce a 9. Volendo sublimare dell'azzurro d'indaco, non è d'uopo cercare le ultime porzioni di azzurro contenute nel carbone che rimane, poichè una parte della materia già sublimatasi potrebbe facilmente provare una seconda sublimazione, in parte decomponendosi, e lasciando un residuo di carbone. Spezzasi il fondo della storta per togliere il carbone, e lavasi il sublimato con piccola quantità d'alcoole caldo per iscevrarlo dall'olio volatile, la quale operazione si deve ripetere più volte, e finchè l'alcoole più non colorisi. I cristalli sublimati si offrono sotto forma di laminette, che vedute alla luce riflessa somigliano a pagliette metalliche, d'un porpora carico, mentre

queste medesime laminette, lorchè sono sottili, sembrano azzurre per trasparenza. Le più grandi sono affatto opache. Le Royer e Dumas assicurano che questi cristalli affettano la forma di prismi rettangolari; operando la sublimazione in vasi in cui l'aria abbia accesso, ottengono, in generale, degli aghi, lunghi talvolta più linee. Secondo Crum, il peso specifico di questi cristalli è 1,35.

La sublimazione dell' azzurro d' indaco si opera pure usando l'indaco impuro del commercio. Per procedere a tale sublimazione, Crum usa due coperchi di crogiuoli di platino, i cui centri sono distanti un dall' altro al più  $\frac{1}{4}$  di pollice: egli scalda il coperchio inferiore alla fiamma di una lampana ad alcoole, finchè non s' intenda più strepito. Toglie allora la lampana, e ritrae il coperchio superiore, la cui faccia interna si trova coperta di azzurro d' indaco sublimato. Crum assicura averne ottenuta 18 a 20 per cento del peso dell' indaco. Si può operare la sublimazione con un paio di vetri da orologio piatti. Ma il sublimato che proviene dall' indaco ordinario, contiene oltre l' olio empireumatico del rosso d' indaco sublimato e di quel corpo bianco sublimato che può venir trasformato in rosso d' indaco. Per liberare il sublimato da questi due ultimi corpi è necessario ridurlo in polvere e farlo bollire a più riprese coll' alcoole.

L' olio empireumatico che ha origine quando stilla l' azzurro d' indaco puro, è dotato delle seguenti proprietà: è di un rancio carico, quasi solido, e di un odor debole e disagiata, che ricorda quel del tabacco. Sciogliesi lentamente nell' alcoole che viene colorito in bruno carico. La soluzione, abbandonata all' evaporazione spontanea, lascia deporre un corpo resinoide, nel quale distinguonsi, quando l' azzurro d' indaco fosse mescolato di rosso d' indaco, alcune parti di materia più carica, procedente da quest' ultimo. La massa indura all' aria, diviene resinosa e perde ogni odore. Quanto è meno puro l' azzurro d' indaco, tanto più olio empireumatico fornisce quando si stilla.

È osservabile che l' azzurro d' indaco, il quale contien del nitro-

geno, possa esistere sotto forma di gas ; poichè i corpi organici nitrogenati son d'ordinario privi di tale proprietà. O' Brien a Londra nel 1789 osservò il primo che l'azzurro d'indaco potevasi sublimare, e la sua osservazione fu confermata nel 1800 da un chimico scozzese di cui ignorasi il nome, ed il quale credeva aver ritrovato in questi cristalli azzurri un corpo diverso della materia colorante azzurra. Chevreul assicura aver ottenuto ne' suoi sperimenti sopra il *pastele*, un azzurro d'indaco che si deponeva dalle soluzioni alcooliche, in scaglie cristalline.

L'azzurro d'indaco è insolubile nell'acqua. L'alcoole bollente ne viene colorito in azzurro, ma dopo qualche tempo scolorasi, lasciando deporre piccolissima quantità d'azzurro d'indaco. È insolubile nell'etere, e, secondo Crum, gli oli di uliva e trementina che si fanno bollire coll'azzurro d'indaco, si colorano in azzurro, e lasciano col raffreddamento deporre la piccola quantità di materia colorante che già avevano sciolta. Nè gli acidi diluiti nè gli alcali sciolgono l'azzurro d'indaco. Prescrivesi talvolta disciorre l'indaco per certe opere di tintura nella lisciva di potassa caustica ; ma in tal caso la potassa realmente non scioglie che il bruno d'indaco, e la materia colorante azzurra rimane soltanto sospesa nel liquore, da cui non si depone che con estrema lentezza.

Il cloro distrugge all'istante medesimo l'azzurro d'indaco, e lo colora in giallo di ruggine. L'iodo non agisce sovr'esso per via umida ; ma riscaldando il miscuglio secco dei due corpi, l'azzurro d'indaco si decompone. Lo zolfo ed il fosforo non si combinano coll'azzurro d'indaco. Riscaldando un miscuglio di questi corpi nel vuoto, lo zolfo od il fosforo sublimasi il primo, dopo di che l'azzurro d'indaco riducesi pure in vapore ; ma non sembra che siavi reazione.

Tutt' i corpi dotati di grande affinità per l'ossigeno, messi in contatto nel tempo stesso coll'azzurro d'indaco e con un alcali o con una

terra alcalina, si ossidano a scapito di questo azzurro, e lo fanno volgere allo stato scolorito, stato in cui si combina coll' alcali o colla terra alcalina, e diviene solubile nell' acqua.

L' acido solforico concentrato, massime l' acido fumante, scioglie istantaneamente l' azzurro d' indaco, con sviluppo di calore, ma senza produrre acido solforoso. In tal caso l' azzurro d' indaco soggiace ad un mutamento particolare. Conserva il suo colore, e la soluzione, che è d' un azzurro puro e intenso, comunica il suo colore ad una grande quantità d' acqua. La materia colorante che vi si trova contenuta diviene quindi solubile nell' acqua. Io ne darò in appresso una minuta descrizione.

L' acido nitrico decompone l' azzurro d' indaco colla maggiore facilità, e da questa reazione risultano corpi osservabilissimi, che verranno da me ricordati trattando de' corpi prodotti dalla reazione dell' acido nitrico sulle sostanze vegetali.

Le sostanze, nelle quali trasformasi l' azzurro d' indaco, da un lato ripristinandosi, e dall' altro per l' azione dell' acido solforico, meritano venire estesamente descritte.

L' *indaco ripristinato* producesi per l' influenza dei solfiti e de' fosfiti, del fosforo, dei solfuri potassico, calcico, antimonico, di molti solfosali, massime di certi solfarseniti, dei sali stagnosi ferrosi e manganosi, della limatura di zinco, di ferro, di stagno, dell' amalgama di potassio, ecc. Ma la ripristinazione non avviene che pel concorso simultaneo di un alcali o d' una terra alcalina, che possa combinarsi coll' indaco ripristinato e disciorlo: questa condizione è essenziale, e se non viene adempita, non accade reazione. Così vano sarebbe il tentare di ripristinare l' azzurro d' indaco col solfuro di potassio o di calcio, anche al minimo di solforazione; la reazione è nulla poichè ne risulterebbe un solfato neutro senza eccesso di base che potesse disciorre il corpo ripristinato. Questa ripristinazione si opera dunque principalmente per effetto dell' affinità dell' indaco ripristinato colla base salificabile con cui trovasi in contatto. La ripristinazione si opera per l' influenza di un

alcali, non solo colle materie inorganiche sopraccitate, ma anche, come si sa, col mezzo dei corpi organici in fermentazione. Si conosce un sol caso in cui la ripristinazione si opera mediante un liquido acido: egli è quando si mesce dell' acido solforico concentrato con 3 a 4 volte il proprio volume di alcoole, e fassi digerire l' azzurro d' indaco con questo miscuglio in un vase chiuso. Allora si ottiene una dissoluzione senza colore, che l' ossigeno dell' aria contenuto nel vase fa volgere all' azzurro, e che si conserva scolorito in un vase affatto riempito; ma diluendola d' acqua, diviene prima verde, poi azzurra, e in appresso fornisce un leggero sedimento di azzurro d' indaco rigenerato, dopo del che il colore rimane scolorito. In tal caso la ripristinazione dipende da una formazione di etere.

Già dissi come si operi la ripristinazione dell' indaco con un eccesso di alcali. Se dopo aver riscaldato un miscuglio di azzurro d' indaco e d' idrato calcico, vi si aggiunge del solfato ferroso per piccole porzioni, si agiti bene il miscuglio, e dopo ogni aggiunta di solfato lo si lasci riposare alcuni minuti, si giunge ad un punto in cui il miscuglio è giallo o d' un giallo rancio. Allora tutto l' azzurro d' indaco trovasi ripristinato, e l' ossido ferroso convertito in ossido ferrico. Aggiungendo una maggiore quantità di solfato ferroso, il miscuglio acquista una tinta fosca, che proviene dalla esistenza dell' ossido ferroso ferrico.

Per operare questa ripristinazione si può usare un indaco non purificato, e ciò si fa nelle tintorie quando si prepara il tino al vetriolo: ma sciogliesi nel tempo stesso una certa quantità di rosso d' indaco, sebbene questo corpo sia per sè stesso insolubile negli idrati di potassa e di calce, e per la rigenerazione dell' azzurro d' indaco questo rosso si precipiti coll' azzurro medesimo.

Procuratasi una soluzione limpida d' indaco ripristinato la si versa con un sifone in un altro fiasco asciutto: il ramo maggior del sifone dee immergere fino in fondo del vase onde mettere il liquido il meno possibile in contatto coll' aria, e si riempie il fiasco per modo



che lo strato superiore del liquido, già divenuto azzurro, trabocchi dal fiasco. Aggiungonsi poscia a questo liquido alcune gocce di acido acetico o d'acido solforico concentrato, fatto antecedentemente bollire od esposto qualche tempo nel vuoto, e chiudesi il fiasco con un turacciolo esattamente, avvertendo di non lasciarvi aria. L'acido produce un abbondante precipitato bianco, fioccoso, composto prima di pagliette cristalline brillanti, il cui splendore diviene massimamente visibile agitandole al sole. Quando il liquore contiene un eccesso di acido, o si lasci riposare abbastanza, queste pagliette riunisconsi in fiocchi bianchi che non hanno splendore, depongonsi con lentezza, ed assumono dopo qualche tempo un colore grigio verdastro alla superficie. Son questi fiocchi che costituiscono l'indaco ripristinato. Più la soluzione d'azzurro d'indaco era pura, più il sedimento tarda a riunirsi: precipita all'opposto prontissimamente lorchè la soluzione si fece coll'indaco non depurato. Quando, dopo un riposo di 12 a 24 ore, il precipitato cessò di consolidarsi, decantasi il liquor limpido, raccogliesi il precipitato sopra un feltro, e lavasi coll'acqua bollente e fredda in un fiasco otturato, finchè il liquore che passa più non arrossi la carta di tornasole. Durante il lavacro, l'indaco ripristinato comincia ad imbrunirsi e a prendere alla superficie non un colore azzurro, ma un colore grigio verdastro. Questo mutamento peraltro avviene assai lentamente, e con tanto più di lentezza quanto più il precipitato si è ammassato prima della filtrazione. Si sprema la massa lavata fra doppi di carta bibula, e la si secca nel vuoto sopra un vase contenente dell'acido solforico. Al momento in cui mettesi questo precipitato sotto il recipiente della macchina pneumatica, d'ordinario assume una tinta verde distintissima: ma colla disseccazione diviene quasi bianco, o d'un bianco-grigio, e per piccole porzioni si può disseccarlo anche al contatto dell'aria in un luogo secco, la cui temperatura sia 24°, senza che rimanga alterato.

Allo stato secco, l'azzurro d'indaco è coerente, d'un bianco grigiastro, e dotato di una certa lucentezza setacea, che sembra annun-



ziare una tessitura cristallina. Chevreul, stillando dell' alcoole, che aveva fatto bollir col *pastelo* anticipatamente trattato coll' acqua, ottenne, verso il fine della distillazione, de' piccoli grani bianchi, cristallini, che all' aria divenivano azzurri. Tale osservazione mostrerebbe essere questo corpo cristallizzabile, se fosse permesso ammettere che i grani cristallini altro non fossero che una combinazione d' indaco ripristinato e d' una base salificabile. — È probabilissimo che l' azzurro d' indaco ripristinato sia bianco; poichè al momento della precipitazione è perfettamente bianco, e la tinta verdastra brutta che assume in appresso dipende da un principio di ossidazione a scapito dell' aria. Il coloramento in verde annunzia l' esistenza di un grado di ossidazione intermedia fra quello che costituisce l' indaco bianco e quello in cui trovasi l' indaco azzurro; senza ciò l' indaco ripristinato diverrebbe prima azzurro chiaro, poi d' un azzurro sempre più carico, mentre il color verde brutto che assume dapprima alla superficie, diffondesi in tutta la massa quando si lasci per più settimane nel fiasco otturato al fondo del liquido donde precipitosi. L' indaco ripristinato, umido ancora o seccato, non ha odor nè sapore, nè esercita veruna reazione sulla carta di tornasole. Non possiede quindi i caratteri di un acido. È insolubile nell' acqua; il liquore donde precipitosi non lascia, dopo l' evaporamento, traccia di azzurro d' indaco. Sciogliesi nell' alcoole e nell' etere che restano coloriti in giallo; l' aria atmosferica sciolta in questi liquidi rigenera una certa quantità d' azzurro d' indaco che si depone. La soluzione alcoolica s' intorbida all' aria, e abbandona dell' azzurro d' indaco che facilmente deponesi sotto forma d' una polvere leggera. Dalla solubilità dell' azzurro d' indaco ripristinato nell' alcoole dipende la possibilità di ripristinare questo corpo con un miscuglio di acido solforico e alcoole. La soluzione eterea rimane gran tempo senza fornire sedimenti: diviene prima verde, indi comincia a trarre al porpora, ma non lascia deporre azzurro d' indaco che quando volatilizzossi gran parte dell' etere. L' azzurro rigenerato allora rima-

ne in forma di scaglie brillanti, di color porpora, e di un' apparenza cristallina.

Mescendo dell' indaco ripristinato, precipitato di fresco coll' acqua contenente in soluzione dell' aria, diviene azzurro allo stesso istante, ed è certo che contra gl' indicii anteriori la esistenza di un acido non si oppone in guisa alcuna alla colorazione in azzurro. Espo-  
nendolo, dopo averlo lavato e finch' è ancor umido, alcune ore al contatto dell' aria, impedendo che si dissecchi, diviene porpora in tutta la sua massa. Allo stato secco, si ossida molto più lentamente e non diventa affatto azzurro che nello spazio di alcuni giorni. Dopo la disseccazione diviene prima azzurro chiaro in luogo di assumere una tinta verde, e passa in appresso all' azzurro carico e non al porpora. Non può conserrarsi in fiaschi bene otturati; poichè ne' suoi pori contiene abbastanza aria per divenire azzurro. Anche quando si mette in un tubo di vetro, poi si chiuda alla lampana, diviene azzurro in gran parte a scapito dell' aria contenuta nel tubo. Riscaldando l' indaco ripristinato e secco al contatto dell' aria, ed elevando la temperatura colla maggior precauzione, giunge un punto in cui tutta la massa istantaneamente diviene d' un porpora carico, e questo fenomeno offre all' occhio la maggiore analogia coll' ossidazione d' una polvere metallica prodotta nelle stesse circostanze. Effettivamente l' indaco ripristinato prova in tal caso una vera combinazione, il cui risultato è la sua trasformazione in azzurro d' indaco. Questo acquista allora una lucentezza metallica per la più piccola pressione, e quando riscalda un poco di più, si riduce in un gas porpora, e si sublima, se operasi in vase appropriato. Scaldandolo nel vuoto l' indaco ripristinato si decompone: sviluppassi un poco di acqua, sublimasi dell' azzurro d' indaco, e rimane gran quantità di carbone. Ignorasi se l' acqua che ottiensi sia un prodotto della reazione, o se venga soltanto resa libera. Del resto non isvolgesi alcun gas permanente, e lo stato del barometro della macchina pneumatica non soggiace a variazione.

L'indaco ripristinato non sembra unirsi agli *acidi* diluiti. L'acido solforico concentrato e fumante lo scioglie all'istante in un liquido di color porpora sì carico che la soluzione non è translucida che in istrati sottilissimi. Diluito è azzurro. Ignorasi di quale natura sia la reazione prodotta in tal caso. La materia azzurra solubile si trova in combinazione chimica coll'acido, e non può venirme separata dalle basi salificabili. L'acido nitrico precipita l'azzurro d'indaco rigenerato dapprima in bianco; ma il precipitato viene colorito in azzurro da un leggero eccesso di acido, e distrutto da una maggior quantità d'acido.

L'azzurro d'indaco ripristinato ha molta tendenza a combinarsi colle basi salificabili. Sciogliesi ne' carbonati alcalini e negli idrati bario, strontico e calcico: la soluzione è d'un giallo puro quand'è freddo, o di un giallo arancio se è calda o concentratissima. La soluzione ammoniacale è spessissimo verde, poichè l'ammoniaca discioglie anche dell'azzurro d'indaco non ripristinato se il miscuglio ne contenesse. Queste dissoluzioni assorbono rapidamente l'ossigeno dell'aria, e forniscono così dell'indaco di color azzurro. Ponendo ad attento esame siffatta dissoluzione esposta all'aria, la si vede acquistare immediatamente sulla superficie già fattasi azzurra, un color rancio più carico, talvolta anche rosso, che a poco a poco volge all'azzurro. Quando il liquore contiene in soluzione un corpo suscettivo di operare una ripristinazione, per esempio, una solfobase od un solfosale, un fosfito dell'ossido stagnoso, ecc., l'azzurro precipitato ripristinasi in pochi istanti imbianchendo, ma l'aria sempre continua a rigenerar l'indaco di color azzurro nei siti ove è in contatto col liquore.

Non fummi possibile ottenere allo stato puro e sotto forma secca una delle combinazioni che forma l'indaco ripristinato cogli *alcali* e *colle terre alcaline*. Evaporando le lor soluzioni nel vuoto divengono azzurre quanto è bastante a nascondere il lor vero aspetto, ed essendo solubili nell'alcoole, non riesce precipitarle con questo liquido.

La *calce* fornisce, coll' indaco ripristinato, due combinazioni, una delle quali, saturata d' indaco ripristinato è solubile e sconosciuta alla forma secca, mentre l'altra contenente un eccesso di calce è insolubile e d' un giallocedro. Quest' ultima combinazione vi origina, quando si usa di ripristinare l' azzurro d' indaco, un eccesso di calce: essa deponesi con più facilità delle altre materie insolubili, onde è facile separarne colla decantazione il solfato calcico e l' ossido ferrico sospesi nel liquore. Puossi pure ottenerla, facendo digerire l' idrato calcico colla combinazione solubile. Essa sciogliesi in piccola quantità nell' acqua scevra di aria, che ne vien colorita in giallo pallido. All' aria diviene prima verde, poi di un azzurro che rimane chiaro, mentre l' eccesso di base infievolisce la intensità del colore. — La *magnesia* forma del pari una combinazione solubile coll' indaco ripristinato, ma questa combinazione dimanda per disciorsi molta più acqua della combinazione solubile che forma la calce; per questa minore solubilità si precipita in parte sotto forma d' una polvere bianca, quando introduconsi de' cristalli di solfato magnesico in una soluzione d' indaco ripristinato. Un' altra parte della combinazione rimane disciolta e colora in giallo il liquore. La porzione sciolta e la porzione depostasi divengono azzurre all' aria.

L' indaco ripristinato può combinarsi anche con altre basi. Per ottenere queste combinazioni introduce si un sale cristallizzato della base che vuolsi combinare coll' indaco ripristinato, in un fiasco del tutto empito di una dissoluzione d' indaco ripristinato, possibilmente concentrata: dopo avere introdotto questo sale nel fiasco, lo si ottura e si agita. L' *allumina*, p. e. con tal mezzo fornisce una combinazione bianca, che poscia diviene azzurra quando raccogliesi sopra un feltro, ed offresi allo stato secco in forma d' una polvere di un bell' azzurro carico, che al sole riluce come fosse composto di particelle cristalline. Riscaldata sopra una foglia di platino questa combinazione abbandona con gran facilità dell' azzurro d' indaco che si sublima, lasciando dell' allumina grigiastra che divien bianca quando

riscaldasi fino al rovente. In generale tutte le combinazioni dell'indaco ripristinato, colle basi imbianchiscono più prontamente all'aria dell'indaco ripristinato solo, il che sembra provenire dallo stato di divisione in cui trovansi le sue particelle. I sali *ferrosi*, *stagnosi*, e *piombici*, precipitano dalla soluzione d'indaco ripristinato delle combinazioni bianche che, come le precedenti, all'istante divengono azzurre all'aria. La combinazione prodotta dall'*ossido ferroso* non fornisce sublimato di azzurro d'indaco quando si esponga all'azione del calore. La combinazione che fornisce l'*ossido piombico* è leggermente cristallina, scaldandola si decompone ripristinando dell'ossido piombico con una debole detonazione, della quale alcune parti di materia vengono slanciate. La combinazione dell'indaco ripristinato coll'*ossido stagno* fornisce, mediante il calore, un sublimato di azzurro d'indaco. Il *solfato ferrico* neutro produce un precipitato bruno-nerastro che non si altera, finchè tutto l'indaco ripristinato non si precipita: ma poichè si versa un eccesso di sale ferrico nel liquore, questo sale trasformasi all'istante stesso in sale ferroso, ed il precipitato bruno diviene azzurro. I *sali cobaltici* ed i *sali manganosi* forniscono de' precipitati verdi. Il precipitato prodotto dai sali cobaltici è verde prato, quello dei sali manganosi è verde-brutto, forse perchè contiene in miscuglio un poco di sale manganico. Nè l'uno nè l'altro di questi precipitati forniscono azzurro d'indaco sublimato quando si scaldino dopo averli seccati. Il *nitrato argenteo* precipita dalla soluzione d'indaco ripristinato una combinazione prima traslucida e bruna che indi volge al nero e non si altera all'aria. Scaldata, essa si decompone con qualche indicio di detonazione: sublimasi dell'azzurro d'indaco, e rimane dell'argento. I sali rameici ripristinano istantaneamente l'azzurro d'indaco sciolto, e di questa proprietà, conosciuta da lunghissimo tempo, si trasse profitto nella fabbrica delle tele dipinte. Per la simultanea esistenza di un'altra base, l'*ossido rameico* viene trasformato in *ossido rameoso*: all'opposto aggiungendo un acido al miscuglio, massime dell'acido solforico, l'os-

sido rameico viene ripristinato allo stato metallico. In ambidue i casi, l'azzurro d'indaco precipitato trovasi intimamente mesciuto col l'ossido rameoso e col rame.

Si stabilirono diverse teorie per ispiegare il mutamento cui soggiace l'indaco durante la sua ripristinazione. Giobert credeva che il corpo solubile, procedente dalla ripristinazione, perdesse, divenendo azzurro, del carbonio che si ossidasse all'aria. Döbereiner, e dopo lui Chevreul, riguardano l'indaco ripristinato come una combinazione d'idrogeno e di azzurro d'indaco, prodotta dalla decomposizione dell'acqua, ed ammettono che quando l'indaco ripristinato diviene azzurro al contatto dell'aria, ciò solo dipenda dalla ossidazione dell'idrogeno e dalla riproduzione dell'acqua. Così questo mutamento sarebbe analogo a quello che provano i corpi alogeni quando producono degli idracidi, e Döbereiner dietro ciò crede che l'indaco ripristinato sia un acido, e diedegli il nome di acido *isatico*. Ma questa ipotesi non si appoggia a niun fatto. Finora non si conosce corpo alogeno che contenga ossigeno, ed inoltre l'azzurro d'indaco non ha la minima analogia con un corpo alogeno. È molto più conforme, considerata questa reazione sotto tutti gli aspetti, ammettere che l'indaco ripristinato contenga lo stesso radicale dell'indaco azzurro, però combinato con meno ossigeno. Dietro questa ipotesi, l'azzurro d'indaco offrirebbe dell'analogia col surossido idrico, cui gli acidi preservano dalla ripristinazione, mentre gli alcali la favoriscono.

Si sa che l'azzurro d'indaco non esiste interamente formato nei vegetali che ne forniscono, e solo si origina quando si espone l'infusione della pianta al contatto dell'aria. È dunque probabile che si ritrovi nei vegetali allo stato d'indaco ripristinato, insolubile negli acidi, ed esiga per disciorsi la esistenza di un alcali. Ora, l'infusione della pianta, anzi che essere alcalina, sempre arrossa la carta di tornasole: rimane quindi a decidere in quale stato di solubilità si trovi la materia contenuta nell'infusione che fornisce l'azzurro d'indaco.

*Azzurro d'indaco solubile.* La descrizione di questo corpo o del-



la materia con cui si produce non dovrebbe offerirsi, secondo il piano della nostra opera, fuorchè quando si tratterà dei mutamenti che provano le sostanze vegetali per l'influenza degli acidi. Ma l'azione che esercitano gli acidi sull'azzurro d'indaco è talmente congiunta alla storia di questa materia colorante, ch'è necessario parlarne. Ho già detto che l'azzurro solubile era un prodotto dell'azione dell'acido solforico concentrato sull'azzurro insolubile, e vedremo in appresso che quest'acido è fornito della proprietà di scomporre vari corpi organici, in modo che si combina con parte dei prodotti, ed acquista, mantenendo i suoi caratteri d'acido, proprietà affatto diverse da quelle dell'acido solforico. Il corpo che unissi all'acido, non viene separato dalle basi salificabili, ed entra coll'acido nella composizione de' sali che nulla somigliano ai solfati. L'azzurro d'indaco è uno dei corpi che esercitano questo genere di reazione sull'acido solforico concentrato, reazione donde risultano parecchi corpi dotati di proprietà chimiche notevolissime, delle quali non si è potuto peranco determinar la natura. Tutti i risultamenti ch'io farò conoscere si riferiscono a soluzioni di azzurro d'indaco trattato successivamente coll'acido, coll'alcali e coll'alcoole, e poscia purificato colla ripristinazione e colla sublimazione. L'ordinaria soluzione d'indaco contiene alcuni corpi stranieri che cangia il risultato.

L'azzurro d'indaco sul quale si versa dell'acido solforico fumante combinasì rapidamente coll'acido: vi svolge del calore, ma non formasi acido solforoso, e la stessa reazione avviene quando si fa condensare in mezzo l'azzurro d'indaco il vapore che sviluppa l'acido solforico di Nordhausen, sottomesso a stillare. In quest'ultimo caso si ottiene, secondo Döbereiner una soluzione d'un porpora bellissimo, trasparente agli orli, che col raffreddamento rappigliasi in una massa rossa cremisina, fuma all'aria, e disciogliesi nell'acqua, senza lasciare residuo, in un liquido azzurro carico. La soluzione di 1 parte di azzurro d'indaco in 6 parti di acido solforico fumante comunica una tinta azzurra, sensibile a 500,000 volte altrettanta acqua. La quantità d'aci-

do solforico, che l'azzurro d'indaco esige per disciorsi, varia colla temperatura e col grado di concentrazione dell'acido. L'acido solforico, diluito colla metà del suo peso di acqua, non iscioglie l'azzurro d'indaco, e l'acido fumante ne scioglie tanto più, quanto più contiene di acido anidro. L'acido solforico inglese non discioglie l'indaco che quando è assai concentrato, e ne occorre metà più che d'acido fumante. Il miscuglio resiste ad un calore di  $100^{\circ}$ , senza decomorsi, e la soluzione si opera più completamente mediante il calore che a freddo. Ignorasi in che consista la reciproca azione dell'acido e dell'azzurro d'indaco. L'azzurro d'indaco solubile, prodottosi, ha lo stesso colore dell'indaco insolubile, ed è ugualmente fornito della proprietà che possiede quest'ultimo d'ingiallir disossidandosi, e ritornare all'azzurro ossidandosi. Dietro ciò sarebbe quasi a credersi che la sua composizione non venga cangiata, e l'indaco solubile non sia che una modificazione isomerica dell'indaco insolubile, che entrò in combinazione coll'acido solforico. Ma questa spiegazione è difficile a conciliarsi colla esperienza, la quale prova che l'azzurro forma coll'acido due combinazioni distinte, che l'una dall'altra si possono separare, e le quali forniscono dei sali dotati di proprietà diverse. Credevasi per qualche tempo che dell'acido iposolforico fosse contenuto in queste combinazioni acide dei corpi organici e non dell'acido solforico, e tale opinione aveva appoggio nel fatto che i sali prodotti da questo acido offrono sotto varii rispetti più analogia cogli iposolfati che coi solfati. Dimostratasi l'esistenza di due combinazioni distinte, semplicissimo era ammettere che nell'una l'azzurro d'indaco è combinato coll'acido solforico; nell'altra coll'acido iposolforico. Peraltro sperimenti ulteriori senza dubbio provarono che degli acidi ne' quali si presunse la esistenza dell'acido iposolforico non contengono menomamente quest'acido, e finora non venne provato che l'acido iposolforico entri nella composizione di alcuno di questi acidi. Ma da ciò non risulta che l'acido iposolforico non possa formare, con certi corpi organici, delle combinazioni analoghe a quelle prodotte dall'acido solforico

Noi quindi considereremo l'una di queste combinazioni come formata d'acido iposolforico e di azzurro d'indaco solubile, facendo osservare che finora non si pervenne ad estrarlo: chiameremo questa combinazione acido *ipo-solfo-indaco-solfotico*, e l'altra acido *solfo-indigotico*. Esiste pure una terza combinazione acida, in cui l'acido solforico è unito ad un azzurro d'indaco solubile, che trovasi in uno stato di particolare modificazione, e cui distingueremo col nome di *porpora d'indaco*.

Le quantità relative nelle quali si formano queste tre combinazioni acide azzurre sono svariatisime. Più l'acido è fumante, più acido iposolfo-indigotico si forma, in paragone all'acido solfoindigotico prodotto. L'acido iposolforico non viene separato con un eccesso di acido solforico, dalla sua combinazione colla materia colorante, ma ottiensì meno porpora d'indaco quando si usa un eccesso di acido solforico. L'acido solforico inglese fornisce più acido solfoindigotico dell'acido di Nordhausen: ma quando feltrasi la soluzione acquosa dell'indaco in questi due acidi, l'acido di Nordhausen lascia di rado un residuo sul feltro mentre l'acido inglese di ordinario fornisce un residuo più o meno considerevole di porpora d'indaco. Il miglior metodo per separare questi è il seguente.

Si diluisce la soluzione dell'azzurro d'indaco nell'acido solforico, con 30 a 50 volte il suo volume d'acqua pura e si feltra. Ciò che rimane sul feltro è porpora d'indaco: l'acqua di lavacro si dee separare dalla dissoluzione e trattare, come diremo in progresso. Si fa digerire la soluzione ad un mite calore, con flanella o altra lana, già privata di ogni sostanza straniera, lavandola con sapone, indi con acqua contenente in soluzione  $\frac{1}{100}$  di carbonato sodico, e finalmente coll'acqua pura. La lana o la flanella introdotta nel liquore azzurro combinasi a poco a poco cogli acidi azzurri, e si colora in azzurro carico. Quando sembra saturata di colore ritraesi, si mette e sgocciolare, se le sostituisce nuova lana, e si continua così a far digerire il bagno colla lana, finchè più non ceda materia colorante. Quan-

do si è usato l'indaco sublimato non resta che l'acido solforico libero, ed allorchè operossi sull'indaco purificato colla ripristinazione, il liquido ancor contiene un po' d'acido idroclorico e di glutine.

Lavasi la lana azzurra coll'acqua pura, finchè questa non divenga più acida, spremesi e fassi digerire coll'acqua contenente in soluzione una piccola quantità di carbonato ammonico. Gli acidi si separano dalla lana, per combinarsi coll'ammoniaca, ed il liquore assume un bel colore azzurro carico. Decantasi questo liquore e si lava la lana coll'acqua stillata finchè questa non più si colori. Se la lana lavata è di un azzurro carico, mentre l'acqua di lavacro non è quasi più colorita, fassi digerire di nuovo coll'acqua di lavacro contenente piccola quantità di carbonato ammonico. Alla fine la lana non ritiene due tracce di azzurro, le quali potrebbonsi sciogliere coll'ammoniaca concentrata, se tornasse utile. Si evapora a secco il liquor ammoniacale ad una temperatura di 60°, e si versa sul residuo dell'alcoole di o, 833, che scioglie l'iposolfato-indigotato ammonico, e lascia il solfo-indigotato corrispondente.

Per ottenere l'*acido solfo-indigotico* sciogliesi il solfo-indigotato ammonico nell'acqua, e lo si precipita coll'acetato piombico: ottienesi così del solfoindigotato piombico insolubile, che si raccoglie sopra un feltro. Il liquore che passa è d'ordinario azzurro, poichè contiene un poco di porpora d'indaco in soluzione. Il sale piombico azzurro si lava, si diluisce nell'acqua e si decompone col gas solfido idrico. Si ottiene un liquor giallo o quasi senza colore, composto di acido solforico, unito a dell'indaco ripristinato, che diviene azzurro dopo la filtrazione: questo liquore, evaporato fino a secchezza ad una temperatura la più di 50°, lascia una massa solida d'un azzurro nero, ch'è l'acido indigotico. Quest'acido attrae l'umidità atmosferica, e si discioglie nell'acqua e nell'alcoole; tali dissoluzioni sono di un azzurro carico. Ha un odore particolare, aggradevole, analogo a quello che si manifesta quando l'azzurro d'indaco insolubile ripristinato si ossida all'aria; il suo sapore è acido ed astringente.

Ottiensi l' *acido iposolfo-indigotico* mescondo la soluzione alcoolica dell' iposolfo-indigotato ammonico con una soluzione ugualmente alcoolica d' acetato piombico. Precipitasi un sale piombico azzurro, il quale, trattato nella medesima guisa del solfo-indigotato fornisce dell'acido iposolfo-indigotico giallo e ripristinato, che trasformasi all'aria in acido azzurro. La soluzione alcoolica che non viene precipitata dall' acetato piombico è ancor azzurra, e fornisce, allorchè ci si aggiunge un po' d' ammoniaca, un nuovo precipitato che consiste in sottoiposolfoindigotato piombico, donde puossi estrarre ugualmente l'acido decomponendolo col gas solfido idrico. Si può anche evaporare la soluzione alcoolica del sale ammonico, disciorre il residuo nell' acqua, precipitare la soluzione col sottoacetato piombico, e decomporre il precipitato ben lavato col gas solfido idrico. In tal caso è necessario versare il sale piombico a goccia a goccia nella soluzione azzurra. Al principio non si produce precipitato di sorta, ma quando precipitasi tutta la materia colorante, è d' uopo cessare di aggiungere al liquore il sottosol piombico, un eccesso del quale fa volgere al verde il colore del precipitato, massime quando non siasi usato azzurro d' indaco puro. L'acido iposolfo-indigotico evaporato disseccasi perfettamente agli orli, ma il mezzo della massa rimane molle; ed u mettasi un poco all' aria. Lascio indeciso se questa diversità dipenda dall' esistenza dei due gradi di combinazione dell'acido colla materia colorante. L'acido iposolfo-indigotico ha un sapor acido, e comportasi del resto come l'acido solfo-indigotico. Preparando l' uno o l' altro di questi acidi azzurri, conviene avvertir di filtrare il miscuglio prima che tutto il solfido idrico venga scacciato, e che il liquore sia divenuto azzurro; poichè se si feltrasse il liquore contenente l'acido ripristinato, una parte dell'acido, privata del suo principio colorante, passerebbe attraverso il feltro, ed una corrispondente quantità di principio colorante rimarrebbe col solfuro piombico; ma puossi farla ossidare e discior col lavacro.

Le combinazioni di questi due acidi del solfo coll' azzurro d' inda-



co solubile riceverterò il nome di *solfato d'indaco* ; e certamente il principio colorante fa l' ufficio di base relativamente all' acido : però non comportasi come una base, tra perchè non viene scacciato con altre basi dalla sua combinazione coll' acido, e perchè entra coll' acido stesso nella composizione del sale, assolutamente come se l' azzurro d'indaco producesse, combinandosi coll' acido, un nuovo acido dotato di proprietà particolari. Tale considerazione decisemi a dare a queste combinazioni azzurre de' nomi che le distinguano come acidi e non come sali.

Se dopo aver disseccati gli acidi azzurri, si scaldino in vasi distillatorii, essi vengono decomposti; sviluppano ambedue dell' acido solforoso e del solfito ammonico, molta acqua e tracce d' un olio volatile, solo sensibili all' olfatto. Il solfito sublimato diviene azzurro quando si discioglie nell' acqua, ed è probabile che questa colorazione piuttosto dipenda dall' essere stata una parte dell' azzurro d'indaco trascinata dai corpi gaseiformi che si sviluppano ; di quello che sia dalla esistenza di una certa quantità d'indaco solubile, sublimato: poichè non ci si accorge nè di gas colorito nè di azzurro d'indaco insolubile sublimato, quando si comincia a saturar l' acido solforico azzurro con una base salificabile fissa, e si scaldi poscia il sale azzurro nel vuoto. In tal caso non si sviluppa nulla o poco gas ; ottengonsi tracce di un sale ammonico sublimato, dell' acqua, e poco olio empirumatico. Gli acidi azzurri forniscono del carbone che arde con difficoltà e senza lasciare residuo.

I due acidi azzurri si uniscono alle basi salificabili per produrre de' sali particolari, de' quali ne ho studiato alcuni che verranno descritti in appresso. Introducendo della limatura di ferro o di zinco nella soluzione d' uno di questi acidi saturati di principio colorante, il metallo si ossida a scapito della materia colorante azzurra, senza che svolgasi gas idrogeno, e ottiensi una soluzione azzurra, o quando adoprasi un eccesso di acido una dissoluzione senza calore o giallastra, contenente un sale di zinco o di ferro combinato coll' indaco ri-



pristinato è solubile, che diviene azzurra istantaneamente quando il liquore è messo in contatto coll'ossigeno o coll'aria. Tale dissoluzione è il reagente più sensibile che si possa adoprare nelle analisi de' gas per riconoscere la esistenza dell'ossigeno.

Il gas solfido idrico è pure fornito della proprietà di ripristinare l'azzurro d'indaco contenuto in questi due acidi, ed è perciò che si ottiene una dissoluzione gialla quando si decompone col gas solfido idrico la combinazione di questi acidi col piombo. Facendo giungere del gas solfido idrico in una dissoluzione dell'acido azzurro, il colore di questo non cangia nello spazio di molte ore; ma scaldando poscia il liquido fino a 50° od anche più, viene ripristinato, il gas lascia depor dello solfo, ed il colore azzurro sparisce. La esistenza di un eccesso di acido notabilmente si oppone all'azione del gas solfido idrico. Saturando un liquore acido che contenga dell'azzurro ripristinato di gas solfido idrico per impedire che poscia divenga azzurro al contatto dell'aria, introducendolo in questo stato sotto il recipiente della macchina pneumatica, ponendolo vicino ad un vase contenente della potassa leggermente inumidita, e facendo il vuoto, questo liquore si evapora, e si riduce in una massa giallo-carica, viscosa, che attrae l'umidore dell'aria, e diviene prima di un verde brutto, indi azzurra. — Il colore azzurro di questi acidi viene ugualmente ripristinato dal cloruro stagnoso, quando si riscalda il miscuglio.

La combinazione che gli acidi azzurri formano colla lana, colorita in azzurro, è alquanto analoga ai sali in ciò che le basi salificabili separano la lana da questa combinazione; ma la lana non è fornita della proprietà di separare una base dalla sua combinazione cogli acidi azzurri. Quindi la lana non si colorisce in una soluzione azzurra saturata di base salificabile per quanto si faccia digerire insieme. Aggiungendo al liquore un acido qualunque, anche un acido debole, come l'acetico, la lana si tinge in azzurro, l'acido acetico si combina colla base contenuta nel liquore, e gli acidi azzurri si uniscono

alla lana. Bollendola coll'acqua od anche coll'alcoole, giungesi a torre alla lana una parte dei due acidi azzurri combinati con essa.

I due acidi azzurri offrono pel carbone ben calcinato, e in ispecie pel carbone animale, un' affinità analoga a quella che manifestano per la lana. Facendo digerire col carbone animale il liquor acido derivante dall'azione dell'acido solforico sull'indaco, questo liquor si scolora, e l'acido rimane solo in soluzione. Lavato il carbone coll'acqua fredda per privarlo dell'acido scolorito aderente, si possono estrarre gli acidi azzurri mediante il carbonato potassico. Aggiungendo allora un acido al liquore, quest'acido si combina coll'alcali, e gli acidi azzurri vengono di nuovo assorbiti dal carbone.

*Solfo-indigotati ed iposolfo-indigotati.* Si possono ottenere questi sali in diverse maniere. Il metodo più semplice, quello che fornisce i sali più puri, consiste a saturare ogni acido disgiuntamente colla quantità di base necessaria. Questi sali non debbono considerarsi come sali doppii. Il principio colorante non satura alcuna parte dell'acido, e fa in questi sali all'incirca l'ufficio dell'acqua di cristallizzazione nei sali. In fatto, quando si decompone il solfo-indigotato baritico, facendolo bollire coll'acido nitrico concentrato, diluendo e feltrando il liquore, esso non viene precipitato dal cloruro baritico, ciò che dovrebbe necessariamente accadere se il sale fosse una combinazione di solfato baritico col solfato d'indaco. Io non determinai con certezza se il principio colorante si trovi in tutti i sali azzurri nella medesima proporzione, quanto all'acido; ma sembra che sì. Precipitando coll'acetato piombico una dissoluzione di solfato potassico, ottenuta saturando colla potassa la soluzione azzurra, acida, ottiensì sovente un liquore azzurro che non viene precipitato mediante l'aggiunta di nuova quantità del sal piombico. Si potrebbe quasi credere che in tal caso una parte del principio colorante venisse separata dal sale piombico per entrare in combinazione coll'acetato potassico: ma quando precipitasi l'eccesso di sal piombico col gas solfido idrico, e si evapora il liquore dopo che l'azzurro ripristinato si ossido all'aria, diviene

di un rosso porpora, il che prova che il colore azzurro proviene dalla porpora d'indaco. — La soluzione dei sali azzurri è rossa, veduta per trasparenza ed alla luce del sole o d'una candela. Quando contiene in miscuglio piccola quantità di precipitato, il color rosso più non appare. Una sola goccia d'un sale rameico, od una quantità un po' maggiore d'un sale zinchico, produce lo stesso effetto. Aggiungendoci un acido, il color rosso viene ristabilito. Alla luce riflessa il liquore non cangia.

Il principio colorante azzurro è ancor più facile a rigenerarsi quando l'acido viene neutralizzato da una base, e la ripristinazione si opera specialmente con somma facilità quando se ne aggiunge un eccesso al liquore. L'azzurro solubile si separa allora dal sale, e fa l'ufficio, allo stato ripristinato, relativamente alla base eccedente, di un corpo elettro negativo che ritorna azzurro ossidandosi. Per l'influenza di un eccesso di base, l'azzurro solubile viene ripristinato da tutti i corpi che riducono insolubile l'azzurro. Specialmente adoprando del solfato ferroso per ripristinare l'azzurro solubile, è facile accorgersi che la ripristinazione si opera con molto maggiore facilità quando il liquore è alcalino che quando è neutro. Si può sciogliere di questo solfato in un liquido azzurro, neutro, e scaldare il tutto senza che venga ripristinato l'azzurro: si può precipitare gran parte dell'ossido ferroso con un alcali, senza che si scolorisca il liquore. Ma precipitatosi tutto l'ossido ferroso, ed aggiunto al liquore un eccesso di alcali, la ripristinazione si opera al medesimo istante. Allora versando in questa dissoluzione un acido che sciogla l'ossido precipitato, in poco tempo il liquore ritorna azzurro. Mescendo la soluzione di un sale azzurro con una soluzione di persolfuro di potassio o di calcio, precipitasi all'istante stesso del solfo, ed una parte del solfuro trasformasi in solfato a scapito del colore azzurro. Il solfuro calcico ripristina ugualmente il principio colorante e trasformasi in gesso, ma senza che vi abbia precipitazione di solfo. Tutti questi liquori ripristinati divengono azzurri all'aria rapidamente quando il corpo

deossidante non ci è tenuto in soluzione, per esempio, quando la ripristinazione si opera mediante il solfato ferroso e la calce: ma allorchè il liquore contiene in soluzione un eccesso del corpo disossidante, non diviene azzurro che alla superficie, a meno che non s'introduca l'aria colla pressione nel suo interno, nel qual caso esso diviene affatto azzurro: dopo qualche tempo, si ripristina di nuovo e divien giallo. Lasciandolo all'aria libera, la sua superficie rimane sempre azzurra fino alla profondità di mezza linea, e quando il corpo destinato a operare la ripristinazione comincia ad ossidarsi, lo strato di liquido azzurro di più in più s'accresce. Se abbandonasi all'aria il miscuglio d'un sale azzurro col cloruro stagnoso, a poco a poco se ne precipita una polvere bianca: essa è un ossido stagnico combinato colla materia colorante ripristinata, che provò un'alterazione, ed inverdisce soltanto all'aria. La tinta di queste dissoluzioni ripristinate varia. Quando il liquore è acido, il suo colore è d'un giallo sì pallido che sembra quasi senza colore allo stato diluito. Le soluzioni neutre son gialle, e quelle che contengono un eccesso di base hanno una tinta rancia. Le soluzioni de' sali ferrici e dei sali rameici ristabiliscono allo stesso istante il color azzurro, ed il sale metallico passa ad un grado inferiore di ossidazione. Evaporando nel vuoto la soluzione d'un sale rigenerato, ottiensi un residuo secco, di color carico, che diviene, tritandolo, di un giallo carico, e azzurro quando si esponga all'aria più giorni.

I sali azzurri hanno un sapore poco salato, ma che tiene molto di quello dell'indaco. Le loro proprietà variano coll'acido, ma in generale questi sali hanno molta analogia. I solfoindigotati a base alcalina vengono precipitati dalla lor soluzione, in maggior quantità dal solfato non colorito della medesima base ed anche da altri sali, e sono poco solubili od insolubili nell'alcoole di 0,84. Gli iposolfo-indigotati delle medesime basi vengono debolissimamente precipitati dal sale non colorito o da altri sali, e si sciolgono nell'alcoole di 0,84. I solfati azzurri a base di alcali fisso od a base di terra non fondonsi

quando si scaldano; abbandonano dell'acqua, e sopportano un grande calore senza che il principio azzurro in essi contenuto venga decomposto: ad una temperatura bastantemente elevata, forniscono dell'ammoniaca libera e combinata coll'acido carbonico, del cianuro ammonico, tracce di olio volatile, e, alla fine, si forma dell'acido carbonico, e la base rimane solforata. Il sale ammonico fonde e si rigonfia come il borace: sostiene una temperatura elevata senza decomporci; e sebbene la massa sembri carbonizzata all'esterno, si scioglie spesso in un liquido azzurro. Scaldando il sale a segno di decomporlo, ottiensi, fra gli altri prodotti, un sublimato di solfito ammonico. Gli iposolfo-indigotati forniscono a un calore dolcissimo del gas acido solforoso. In tal caso il principio azzurro non viene distrutto; ma ad una più elevata temperatura si altera e diventa verde, la quale alterazione non si osserva che quando lo si ridiscioglie: alla fine sublimasi del solfito ammonico, e ad una temperatura ancor più elevata, ottiensi un residuo di solfobase. Queste due classi di sali lasciano, quando si evaporano le soluzioni dei sali puri, delle masse non cristalline, dotate di una lucentezza grandissima, quasi simile a quella del rame, e superiore a quella dell'azzurro d'indaco insolubile.

Per ottenere il *solf-indigotato potassico*, si tratta la lana azzurra col carbonato potassico, e si tratta il residuo della soluzione evaporata coll'alcoole che s'impadronisce dell'iposolfo-indigotato, poi coll'acido acetico e coll'alcoole che sciolgono il carbonato potassico messo in eccesso. Saturando l'acido solfo-indigotico puro col carbonato potassico, ed usando un leggero eccesso di questo sale, il liquore rappigliasi in gelatina. Si prepara in grande questo sale coll'indaco di commercio; a tale oggetto si scioglie in 10 volte il suo peso di acido solforico inglese, concentrato: dopo ventiquattrore si diluisce la soluzione con 10 volte il suo volume d'acqua, e si feltra. Allora, saturando questo liquore acido con una certa quantità di carbonato potassico, ottiensi un precipitato azzurro, che è un solfo-indigotato potassico precipitato dal solfato scolorito formatosi nel tempo stesso. Si



ottiene il medesimo precipitato mescendo il liquore acido con altri sali potassici (tranne il nitrato poichè strugge il colore) senza averlo prima saturato fino un certo punto. L'iposolfo-indigotato potassico rimane nella dissoluzione. Raccogliesi il precipitato sopra un feltro, si lascia bene sgocciolare e si sprema. Crum prescrive lavarlo per liberarlo dall'acqua-madre aderente, con una soluzione di 4 parti d'acetato potassico in 100 parti di acqua, poi con un poco di alcoole, per togliere l'acetato. Allo stato umido, questo sale è voluminoso, ma disseccandosi si consolida e acquista una lucentezza di rame. Sciogliesi con facilità nell'acqua bollente, e col raffreddamento della dissoluzione saturata precipitasi parzialmente in fiocchi. L'acqua fredda ne scioglie  $\frac{1}{140}$  assumendo un colore azzurro sì carico che la soluzione sembra opaca. Evaporando la soluzione, il sale rimane sotto forma d'una massa dotata dello splendore del rame, come prima. Bergman avea chiamato questo sale *indaco precipitato*: egli considerollo il principio colorante dell'indaco, precipitato coll'alcali dalla sua dissoluzione nell'acido. In Allemagna, questo precipitato, chiamasi solitamente *carminio d' indaco*; in Francia, con molto maggior proposito, *indaco solubile*. Crum fu il primo a mostrare che questo precipitato consiste in una combinazione di solfato potassico coll'azzurro d'indaco solubile, e che si possono pure ottenere de' simili sali contenenti del solfato sodico e del solfato ammonico. Questo chimico diede il nome di *cerulina* (da *caeruleus* azzurro) alla materia colorante che vi si trova contenuta, e disse *ceruleo-solfati* i sali risultanti dalla saturazione dell'acido colle basi.

I *solfo-indigotati sodico e ammonico* hanno qualche analogia col sale suddetto, ma vengono meno completamente precipitati. Si preparano come il sale potassico. Il sale ammonico è molto più solubile dei sali potassico e sodico.

Il miglior metodo per ottenere gli *iposolfo-indigotati potassico, sodico e ammonico* è trattare la lana azzurra coll'azzurro carbonato alcalino, che aggiungesi nella quantità rigorosamente necessaria, per disciorre gli



acidi senza reagir sulla lana. Evaporasi la soluzione, trattasi il residuo salino con alcoole a 0,84, ed evaporasi la soluzione alcoolica. Il residuo così ottenuto è analogo al solfo-indigotato. La soluzione acida dell'indaco nell'acido solforico fumante fornisce, dopo essere stata saturata col carbonato potassico, poco solfo-indigotato, molto iposolfo-indigotato, unito ai composti che risultano dall'azione dell'acido solforico sugli altri principii dell'indaco, la esistenza de' quali molto diminuisce la bellezza del colore.

Il *solfo-indigotato baritico* precipitasi sotto forma di un corpo fioccoso, azzurro carico, quando si mesce il sale potassico col cloruro baritico. Non è completamente insolubile nell'acqua, e costantemente rende azzurra l'acqua di lavacro. Sciogliesi nell'acqua bollente in un liquido azzurro carico, donde deponesi il sale durante il raffreddamento in gran fiocchi di azzurro carico. Questo sale non viene precipitato da una piccola quantità d'acido solforico. Il solfato baritico ha più affinità per questa materia colorante che ogni altro sale, e la toglie anche agli iposolfo-indigotati, di guisa che aggiungendo dell'acido solforico ad un iposolfo-indigotato azzurro, e mescendo il liquore col cloruro baritico, precipitasi del solfo-indigotato baritico. Si può con tal mezzo precipitare tutto il principio colorante, ma solo con un eccesso di solfato baritico, la cui esistenza fa volgere all'azzurro intermedio il precipitato che è prima azzurro carico. Il sale che si riguarda come un iposolfato resta quasi allora scolorito nel liquido. Il solfato baritico formato colorasi pure quando si fa digerire colla soluzione di un sale azzurro; ma diviene soltanto di un azzurro chiaro.

Ottiensi l'*iposolfo-indigotato baritico* mescendo un iposolfo-indigotato in soluzione concentrata con un eccesso di cloruro baritico. L'iposolfo-indigotato baritico precipita in fiocchi, d'un azzurro carico, che si possono raccor sopra un feltro, e liberare dall'acqua-madre, spremendoli. Non si può preparar questo sale saturando la soluzione acida, mista col carbonato barico, poichè il solfato ba-

ritico s'impadronisce di tutta la materia colorante. L' iposolfo-indigotato baritico sciogliesi facilmente nell'acqua pura, e la soluzione evaporata lascia il sale sotto forma di un intonaco della lucentezza del rame.

*Solfo-indigotato calcico.* Lo si ottiene diluendo la soluzione azzurra, mista, con 40 a 50 volte il suo volume di acqua, macinandola con marmo bianco, in polvere, finchè il liquore sia divenuto neutro, feltrandolo e lavando la massa di solfato calcico, dapprima azzurro chiara finchè divenga rossa. La soluzione così ottenuta concentrasi coll' evaporazione, si mesce con alcoole, e fornisce un precipitato fioccoso, rosso per trasparenza; questo precipitato raccogliesi sopra un feltro, e lo si lava coll'alcoole. È un solfo-indigotato calcico. È più solubile nell'acqua del solfato calcico ordinario, deponesi, dalla soluzione evaporata, sotto forma di fiocchi azzurri, e dissecasi in una pellicola d' un azzurro carico traente al porpora. Se lo si dissecca senza averlo ridiscioltto, il suo colore trae maggiormente al porpora. Versando dell' acido solforico od un solfato alcalino nella dissoluzione d'un iposolfo-indigotato, mesciuta al cloruro calcico, precipitasi del solfato calcico senza colore.

*Iposolfo-indigotato calcico.* Per ottener questo sale, basta evaporare a secchezza la soluzione donde precipitossi il sale anteriore coll'alcoole. Ha una lucentezza di rame di notabil bellezza. L' acqua e l'alcoole lo sciolgono facilmente. Mescendo la sua soluzione alcoolica con una soluzione egualmente alcoolica d' acetato piombico, ottiensì un precipitato il quale consiste in iposolfo-indigotato calcico-piombico, donde l'ossido piombico può venir separato mediante il gas solfido-idrico: rimane allora un suriposolfo-indigotato calcico, sale il cui sapor non è acido, ma che debolmente reagisce alla foggia degli acidi.

Il *solfo-indigotato magnesico* è solubilissimo nell'acqua, ed un eccesso di solfato magnesico non lo precipita dalla sua soluzione. L'*iposolfo-indigotato magnesico* è fornito delle stesse proprietà. Coll' al-

coole si separano questi due sali un dall' altro. Essi non attraggono l' umidore dell' aria.

I sali *azzurri alluminici* sono ambedue solubili nell'acqua, e come i sali precedenti si seccano. Mescendo la soluzione di un sale azzurro con un sale alluminico, e versando un poco d' ammoniaca nel liquore, precipitasi un sottosale alluminico azzurro, che quando non contiene in miscuglio del sottosale senza colore, è polveroso, azzurro carico, e nero dopo la disseccazione. Con un eccesso di alcali l'acido azzurro vien ridissolto. Preparando i sali azzurri coll' indaco di commercio, la soluzione donde precipitossi il sale azzurro è verde, veduta per riflessione, e rossa per trasparenza: se si aggiunge al liquore un eccesso di alcali, l'azzurro solubile rimane nel liquore, e il precipitato diviene verde.

L' *iposolfo-indigotato piombico* precipitasi quando si versa una dissoluzione di acetato piombico in una dissoluzione di sale potassico azzurro. È fioccoso, azzurro-carico, e sciogliesi in poca quantità nell'acqua, donde assume un bel colore azzurro quando lavasi il sale. Dopo la disseccazione questo sale è azzurro-nero. Se si precipita un solfo-indigotato col sottoacetato piombico, ottiensi del sottosolfo-indigotato piombico che si precipita in azzurro chiaro, e diviene più carico colla disseccazione. L'acido solforico produce un precipitato di solfato piombico senza colore, allorchè lo si versa nella soluzione d' un iposolfo-indigotato mesciuto con un sal piombico solubile.

*Iposolfo-indigotato piombico.* La miglior maniera di ottenerlo è precipitare una soluzione del sale ammonico nell' alcoole con una soluzione ugualmente alcoolica d' acetato piombico. Questo sale offresi sotto forma d' una polvere azzurra, che sciogliesi con lentezza nell'acqua, e senza residuo, la quale è del pari leggermente solubile nell' alcoole. Il suo sapore è astringente, e niente zuccherino. Si può anche preparar questo sale, diluendo coll' acqua la soluzione acida mista dell' azzurro d' indaco nell' acido solforico, macinandola con carbonato piombico finchè sia saturata, feltrando il liquore, lavando il

residuo finchè l'acqua di lavacro cessi di essere azzurra, ed evaporando fino a secchezza la soluzione così ottenuta. Ma il sale preparato come dicemmo contiene in miscuglio una certa quantità di solfoindigotato. Per ottenere il sottoiposolfo-indigotato, precipitasi il sale ammonico col sottoacetato piombico.

Non ho esaminate le combinazioni degli acidi azzurri colle altre basi.

In questi sali, il principio colorante non è unito sì intimamente agli acidi del solfo che non gli possa abbandonare ed entrare in combinazione con altri sali. Così quando si mesce la soluzione d'un iposolfoindigotato con una soluzione di cloruro baritico, e si versa del fosfato o del carbonato sodico nel liquore, precipitasi del fosfato o del carbonato sodico d'un azzurro chiaro, o tutto al più di un medio azzurro. Aggiungendo del cloruro calcico ad una soluzione azzurra, il fosfato sodico produce nel liquor misto un precipitato di fosfato calcico, di un bel color azzurro. I carbonati alcalini, versati nel liquore azzurro contenente il cloruro calcico, ne precipitano del carbonato calcico d'un color azzurro, meno intenso di quello del fosfato, ma che resiste al lavacro. I sali magnesici poco solubili precipitansi allo stato scolorito. Mescendo la soluzione di un iposolfo-indigotato coll'acetato piombico o col tannino, non formasi precipitato; ma mescendo la dissoluzione con questi due corpi ad un tratto, precipitasi del tannato piombico azzurro il quale contiene la maggior parte del principio colorante. È possibile che questo trasporto dell'azzurro solubile combinato con un sale disciolto, sopra sali poco solubili, venga quando che sia applicato all'arte della tintura.

Il colore dell'azzurro d'indaco solubile è alterabile e fugace come quello de' colori estratti con decozioni dalle materie vegetali. Mediante una lunga esposizione al sole, l'azzurro d'indaco viene distrutto, ed allo stato isolato (quale puossi ottenere dopo aver decomposto il solfoindigotato piombico col gas solfido idrico, decantando l'acido senza colore, e lavando il solfuro piombico) diviene verde duran-

te l'evaporazione e cangia natura. L'acido nitrico lo decompone. Mescendo una soluzione azzurra coll'acido nitrico, e riscaldando il miscuglio, il liquore, giunto ad una certa temperatura il cui grado varia in ragione della concentrazione dell'acido, volge in alcuni secondi dall'azzurro al giallo.

Gli alcali caustici e le terre alcaline fanno poscia passare il colore dell'azzurro solubile al giallo-brunastro, o, quando il liquore è diluito, ne cangiano il color prima in verde, poi in giallo, e questa reazione si manifesta tanto al contatto dell'aria che fuori di essa. L'ammoniaca caustica opera questo mutamento con maggiore lentezza, e i carbonati alcalini non lo producono.

La materia verde così prodotta, ch'io chiamerò *verde d'indaco*, ottiensi assai facilmente coll'indaco ordinario; e si può anche prepararla coll'azzurro d'indaco puro. Onde avere il verde d'indaco puro, sciogliesi nell'alcoole un iposolfoindigotato, e si mesce il liquor azzurro con piccole quantità d'idrato calcico umido, finchè sia divenuto verde. Feltrasi, si lava il precipitato verde con un poco di alcoole, e lo si decompone con una dissoluzione acquosa di acido ossalico, di cui se ne mette un leggero eccesso. Si satura questo eccesso di acido con piccola quantità di marmo bianco, si feltra il liquore e si evapora. Fornisce un residuo solido di color verde, che sciogliesi facilmente nell'acqua. La sua soluzione acquosa non diviene gialla per l'azione della calce e del solfato ferroso: bensì al contatto dell'aria colorasi in giallo coll'acqua di calce, e si precipita in verde coll'acetato piombico: il cloruro mercurico ed il tannino non la intorbidano.

La materia gialla, ch'io chiamerò *giallo d'indaco*, è l'ultimo prodotto risultante dall'azione distruggente degli alcali sull'azzurro d'indaco. Ottiensi allo stato isolato, sciogliendo l'iposolfo-indigotato calcico nell'acqua di calce, ed evaporando la soluzione finchè sia divenuta gialla. Vi si aggiunge allora un piccolo eccesso di acido ossalico, saturasi questo eccesso macinando il liquore col marmo bian-

co in polvere: feltrasi la soluzione, e si evapora fino a secchezza. Versandovi allora dell'alcoole, se ne precipita un corpo estrattiforme bruno e viscoso, che consiste in un sal calcico combinato ad una certa quantità di giallo d'indaco. Io non sono certo se questo sale contenga un acido differente da quello che si riguarda come acido iposolforico. La soluzione alcoolica fornisce coll' evaporazione un corpo duro, giallo, translucido, sprovveduto di ogni reazione acida o alcalina, che sciogliesi con un color giallo puro nell'alcoole e nell'acqua. Il giallo d'indaco, ottenuto come si disse, contiene una piccola quantità d'iposolfato calcico. La soluzione gialla viene precipitata incompletamente dall'acetato piombico neutro, completamente dal sottoacetato: il precipitato è d'un giallo chiaro. I solfati ferrico e rameico, il cloruro mercurico, e l'infusione di noce di galla non precipitano la soluzione del giallo d'indaco. Questo corpo ha molta affinità per i sali calcici, e precipitasi in combinazione con essi, quando precipitasi la soluzione mista del giallo d'indaco e d'un sale calcico coll'acido ossalico o coll'acido solforico; con un eccesso di quest'ultimo acido il giallo viene ridiscioltto. Scaldato, rigonfiassi e si carbonizza, diffondendo un odor animale e lasciando un residuo di carbone, che arde lentamente fornendo una piccola quantità di solfato calcico.

Il color *porpora d'indaco* è una modificazione dell'azzurro solubile, che si produce ogni qualvolta si tratta l'azzurro d'indaco insolubile coll'acido solforico inglese, e si diluisce il liquido, dopo alcune ore, con 40 volte il suo volume di acqua. Usando dell'acido solforico di Nordhausen, non ottiensi porpora d'indaco se non quando si allunga la soluzione all'istante. Il porpora d'indaco sembra essere un corpo intermedio, in cui si trasforma l'azzurro d'indaco insolubile prima che passi allo stato di azzurro solubile, e quasi sempre sparisce quando prolungasi la reazione dell'acido, o la si favorisce col calore. E' poco solubile, direi quasi insolubile, nel liquor acido diluito, e rimane sul feltro, in forma di un precipitato azzurro-ca-



ricò, che sciogliesi a grado a grado nell'acqua di lavacro, cui comunica un colore azzurro. Si deve quindi raccogliere a parte l'acqua di lavacro come dissi alla pagina 77. Quest'acqua di lavacro contiene una combinazione di acido solforico, e forse d'acido iposolforico col porpora d'indaco, ed inoltre una certa quantità di acido solfo-indigotico. Evaporata, lascia un residuo azzurro, solubile nell'acqua pura, che somiglia all'esterno all'acido solfo-indigotico, e diviene solida e azzurro-carica. Aggiungendo alla sua soluzione acquosa un sale che vi si sciogla, il liquore s'intorbidisce, e deponesi un corpo fioccoso, di un color porpora, che puossi raccogliere sopra un feltro e lavare con una soluzione del sale usato a operare la precipitazione. Questo precipitato porpora è una combinazione dell'acido solforico e del porpora d'indaco colla base del sale adoprato; ha il medesimo aspetto, qualunque sia questa base, ma la natura di essa influisce sulla sua solubilità nell'acqua. Perciò i sali sodici e ammoniaci precipitano la sua soluzione, quando il liquore contiene  $\frac{1}{100}$  di porpora d'indaco, i sali potassici la precipitano quando ne contengono  $\frac{1}{100}$ , i sali magnesici, zinchici e rameici  $\frac{1}{1000}$ , il solfato ferroso  $\frac{1}{1000}$ , e l'allume o il cloruro calcico  $\frac{1}{1000}$ . Scaldando la combinazione del porpora d'indaco col sale ammonico, formasi un vapor rosso ed un sublimato azzurro d'indaco. Questo sublimato che non somiglia del tutto all'azzurro d'indaco sublimato è forse un porpora d'indaco puro. I suoi orli inferiori sono talvolta di un verde brillante che ricorda il colore delle ali delle cantaridi, e, quando lo si pulisce, diviene bruno, ma senza acquistare la lucentezza del rame. Insieme coll'azzurro d'indaco sublimasi del solfito ammonico, e sviluppassi dell'acido solforoso. I sali a base di alcali fissi ritengono il porpora d'indaco quando si scaldano. — I sali contenenti porpora d'indaco si sciolgono meglio nell'alcoole che nell'acqua, e la loro soluzione nell'uno e nell'altro di questi liquidi è azzurra. I sali che hanno per base la calce, la magnesia, l'ossido zinchico, l'ossido ferroso o l'ossido rameico, sono sì poco solubili nell'acqua, che questa rimane appena colorita, massime dai

tre ultimi sali. I sali contenenti il porpora d'indaco si sciolgono nell'acido solforico concentrato, soprattutto nell'acido fumante: quando la reazione durò qualche tempo, il porpora è trasformato in azzurro d'indaco solubile. Trattando i sali contenenti del porpora d'indaco a caldo col gas solfido idrico, o con un miscuglio di solfato ferroso e d'idrato calcico, o coll'alcali libero, il porpora prova una ripristinazione simile a quella cui soggiace l'azzurro d'indaco, e poi torna, coll'ossidazione, allo stato di liquido azzurro che lascia deporre del porpora allorchè ci si aggiunge un sale precipitante. La soluzione del porpora colora la lana in azzurro pallido, senza scolorirsi del tutto. Questo colore azzurro probabilmente deriva da una certa quantità di principio colorante azzurro, che non era stato separato. Aggiungendovi un acido non si facilita la colorazione della lana.

Il solfato calcico rosso o porpora che rimane, quando si satura colla calce la soluzione azzurra acida, e si lava il precipitato, dee il suo colore alla esistenza del solfato calcico porpora. Si può separare una gran quantità di solfato non colorito, decomponendo questo sale con carbonato potassico, lavando e sciogliendo il carbonato calcico nell'acido idroclorico. Il residuo è di un porpora carico, e l'alcoole bollente ne estrae il sale porpora puro; ma a quest'uopo è necessaria una grande quantità di alcoole.

Se trattasi l'indaco del commercio con 10 volte il suo peso di acido solforico, e dopo 3 ore si diluisca il liquor misto, rimane, quando feltrasi, una massa azzurra, che, sciolta nell'acqua pura, fornisce co'sali un porpora d'un color molto più carico, però meno bello.

Il porpora d'indaco venne scoperto e descritto da Crum che diedegli il nome di fenicina, da *porvi* porpora.

Dopo avere descritte le principali proprietà dell'azzurro d'indaco ed i più essenziali mutamenti che prova in certe circostanze, debbo dire alcune parole sulla sua composizione. Varii chimici tentarono determinarla; principalmente Le Royer e Dumas, Crum ed Ure. Sebbene i risultati a' quali questi chimici giunsero si ravvicinino, non si ac-

cordano peraltro abbastanza perchè si possa riguardar come nota la composizione dell' indaco. I risultati delle loro analisi stanno nel quadro seguente :

	L. Royer e Dumas.			Crum.	Ure.
	Indaco sublimato	Indaco lavato	Indaco riprist. e rigener.		
Carbonio . . .	73,26	71,71	74,81	73,22	71,37
Idrogeno . . .	2,50	2,66	3,33	2,92,	4,38
Nitrogeno. . . .	13,81	13,45	13,98	11,26	10,00
Ossigeno . . . .	10,43	22,18	7,88	12,60	14,25

Crum trovò che un grano (peso inglese) di azzurro d' indaco sublimato ( ignorasi se fosse scevro di rosso d' indaco ) fornisce, combusto coll'ossido rameico, 0,38 di pollice cubico inglese di gas nitrogeno e 5,762, p. c. di gas acido carbonico. Dietro questa esperienza il volume di gas acido carbonico ottenuto è quasi 15 volte quello del gas nitrogeno. Partendo da questo fatto, che indica il numero relativo degli atomi di carbonio e nitrogeno, per calcolare la composizione atomistica dell' indaco, dietro l' analisi di Crum si trovano 15 atomi di carbonio, 8 atomi d' idrogeno, 2 atomi di nitrogeno e 2 atomi di ossigeno, che equivale in centesimi: 72,63 di carbonio, 3,19, d' idrogeno, 11,36 di nitrogeno e 12,82 di ossigeno.  $\text{NH}_4\text{C}^{15}\text{O}^2$ .

Non si pervenne per anco a determinare la composizione dell' indaco ripristinato, e facilmente si comprendono le cause che oppongonsi ad eseguir quest' analisi. Da un lato ammettendo che una delle analisi suricordate sia esatta, e supponendo dall' altro che la ripristinazione dell'azzurro d' indaco non consista che in una diminuzione della proporzione d' ossigeno, e l' azzurro ripristinato sia un grado inferiore di ossidazione del radicale medesimo, basta per determina-

re la composizione dell' indaco ripristinato , valutare esattamente la quantità d'ossigeno che questo corpo assorbe ritornando azzurro . Dalton assicura aver ritrovato che l'azzurro d'indaco ripristinato assorbe, ossidandosi, una quantità d'ossigeno uguale a 7 od 8 per cento del peso dell'indaco rigenerato. È permesso ammettere che questo ossigeno sia un sottomultiplo della totale quantità d'ossigeno ; ma dietro i numeri trovati da Dalton nessuna delle analisi citate si accorda. Se il numero d'atomi dedotto dall'analisi di Crum fosse esatto, e l'azzurro d'indaco non contenesse in fatto che 2 atomi di ossigeno, per necessità abbandonerebbe, durante la ripristinazione , la metà ovvero tutto il suo ossigeno, cioè un atomo o due. In due sperienze da me, a tal uopo, eseguite, ottenni de' risultati molto diversi da quelli di Dalton. L'azzurro d'indaco purificato venne ripristinato in una esperienza mediante la calce ed il solfato ferroso , in un' altra esperienza collo stesso sale e colla potassa caustica . Riempiti due fiaschi colla dissoluzione gialla e trasparente , vi introdussi dei cristalli di solfato rameico, e gli otturai per maniera che nulla vi rimanesse di aria. Compiuta la precipitazione, mescei il liquore con un grande eccesso di acido solforico di fresco bollito, ed esposi i liquidi contenuti in fiaschi otturati e ripieni, a una mite digestione. Descrivo le precauzioni da me usate onde provare ch' io avea operato per modo di completamente guarentirmi dalla influenza dell' aria. L'acido solforico convertì l'ossido rameoso precipitato coll'azzurro d'indaco , in metallo , ed in ossido rameico che si disciolse . Dopo aver filtrato il miscuglio e trattato l' indaco lavato con un miscuglio d'ammoniaca e di carbonato ammonico per disciorre il rame , lo saturai coll'acido solforico, lo ripristinai col ferro , e l' ho pesato. Seccando , pesando, e bruciando l'azzurro d' indaco ripristinato , ottenni ancora alcune tracce di ossido rameico , da me calcolate. Operando come dissi, ottenni in 100 parti di azzurro d' indaco dissecato a 100° nelle due sperienze, 18,35 parti di rame metallico: quest'ultimo corrisponde a 4,65 parti di ossigeno, che queste 100 parti di principio azzur-

ro aveano assorbite colorandosi in azzurro. Questo numero non è un sottomultiplo per un numero intero della quantità d'ossigeno trovata colle analisi citate, se per altro si eccettui l'analisi d' Ure ch' io dovetti riguardare come la meno esatta.

Dalton oltracciò assicura che occorre, per distrugger col cloro l'azzurro d' indaco, una quantità di cloro corrispondente ad un peso d'ossigeno uguale a 15 o 16 per cento del peso del principio azzurro.

Crum analizzò anche l' azzurro d' indaco solubile che entra nella composizione del solfo-indigotato potassico. Crede egli averlo trovato composto di un atomo di azzurro d' indaco e 4 atomi d' acqua, mentre il porpora d' indaco sarebbe, secondo lui, composto di un atomo di azzurro d' indaco e 4 atomi d' acqua. Ma questi risultamenti non soddisfanno per nulla.

*Proprietà ed usi dell' indaco ordinario.* Dopo aver parlato dei diversi corpi che trovansi nell' indaco del commercio, io dirò qualche cosa in particolare di esso.

L' indaco , sottoposto all' azion del calore , fornisce, come già dissi, dell' azzurro d' indaco sublimato ; nel tempo stesso sviluppa un odor nauseante che spargesi nella stanza in cui si opera. Questo odore procede dalla decomposizione e dalla volatilizzazione del bruno d' indaco e del rosso d' indaco, ed è particolarmente quest'ultimo che diffonde l'odore dell' indaco tanto caratteristico. Scaldando l' indaco in vasi distillatorii ottengonsi, oltre l' acqua, diversi gas, del solfuro, del cianuro e del carbonato ammoniaci, un olio denso bruno carico, e per residuo un carbone poroso, brillante, nitrogenato. L' olio, i gas, l'ammoniaca e lo solfo dipendono dalla decomposizione del bruno d' indaco e del glutine,

Per fissare l' indaco sulle stoffe, si sottomette a diverse operazioni chimiche, che si risolvono in due operazioni principali, cioè la dissoluzione per ripristinazione, e la dissoluzione coll' acido solforico.

*a. Soluzione dell' indaco per ripristinazione.* Queste dissoluzioni

ricevono in generale il nome di *tini azzurri*; e ne esistono varie specie.

*α. Tino a copparosa o tino a freddo.* La maniera più semplice di apparecchiare questo tino consiste a mescolare una parte d'indaco in polvere fina con 3 parti di idrato calcico e 150 parti d'acqua, e aggiungere al miscuglio, dopo averlo mesciato più ore, due parti di solfato ferroso scevro di rame. Si rimesce il miscuglio, finchè la ripristinazione sia operata, cioè finchè il liquore sia affatto giallo e non offra che vene azzurre allorchè si rimesce. Cuopresi allora la soluzione e la si lascia riposar per servirsene. In alcune tintorie si accelera la ripristinazione dell'indaco con un calor di 40°. Secondo altre ricette, si può apparecchiare questo tino con 1 parte d'indaco, 2 di potassa, 2 di calce viva e 4 di solfato ferroso; ovvero 1 parte d'indaco digerito per lungo tempo colla lisciva di potassa caustica, 1  $\frac{1}{2}$  di calce viva, e 2 parti di solfato ferroso: oppure 6 parti d'indaco, 4 di potassa, 20 di calce e 15 di solfato ferroso. Ogniquale volta apparecchiassi un tino colla calce caustica, uopo è ricordare che un eccesso di questa terra forma, coll'indaco ripristinato, una combinazione insolubile, sicchè la forza del tino si trova altrettanto diminuita. Il tessuto che si vuol tingere immergesi nel tino, si ritrae ed esponesi all'aria finchè sia divenuto azzurro, dopo di che lo si mette ancora nel tino, e si continua nella medesima guisa finchè siasi ottenuta la tinta di azzurro richiesta. L'azzurro d'indaco rigenerato si fissa sopra la stoffa, e non si può togliere col lavacro: non viene intaccato che dall'acido nitrico e dal cloro, e costituisce un de' colori più solidi.

*β. Soluzione d'indaco coll'orpimento.* Questa dissoluzione si ottiene scaldando fino all'ebollizione un miscuglio di 1 parte d'indaco macinato, 2 di potassa e 20 di acqua, aggiungendovi 1 parte di calce spenta di fresco, poi 1 di orpimento in polvere, facendo bollire il tutto alcuni minuti, e decantando il liquore chiaro e freddato. Il solfo e l'arsenico si ossidano a scapito dell'azzurro d'indaco che viene ripristinato e disciolto. Tale dissoluzione serve nelle manifatture



delle tele dipinte: condensata con amido torrefatto, s'imprime sopra le tele ne' luoghi che voglionsi tingere in azzurro.

7. *Tino all' urina.* Questo tino, che più quasi non si usa oggi-giorno, si prepara facendo digerire l' indaco in polvere fina coll'urina marcita, di cui l' ammoniaca scioglie l' azzurro ripristinato dai corpi che provano la putrida fermentazione.

Usasi pure, in luogo della soluzione  $\beta$ , dell' indaco ripristinato e disciolto con un miscuglio di potassa caustica e di cloruro stagnoso, nella quale circostanza si forma una soluzione d' ossido stagnoso nella potassa, che ripristina e scioglie l' indaco facilissimamente. — Ma le soluzioni d' indaco nella potassa, senza calce, forniscono d' ordinario un azzurro men vivo, poichè la potassa scioglie anche del bruno d' indaco, il quale comunica alla soluzione un color bruno; e quando l' azzurro d' indaco si ripristina seco trascina, precipitandosi, una certa quantità di bruno d' indaco, che contribuisce a rendere il colore più carico, però meno bello. Al contrario, adoperando un miscuglio di potassa e di calce, la calce ritiene la maggior parte del bruno d' indaco. In tutti questi tini a calce, il liquore contiene, oltre l' indaco ripristinato e la base adoprata, del glutine, del rosso d' indaco, e piccola quantità di bruno d' indaco. Insieme coll' indaco rigenerato si precipita del rosso d' indaco, mentre il glutine rimane sciolto e colora sensibilissimamente il liquore in giallo. La soluzione del rosso di indaco si opera solo per la esistenza dell' azzurro d' indaco, e non avviene senz' esso, il che spiega il motivo per cui questi due corpi si precipitino insieme.

8. *Tino a pastélo o tino a caldo.* Apparecchiassi con 4 parti di indaco, 50 di *pastélo*, 2 di robbia e 2 di potassa. Riducesi l' indaco in polvere fina e fassi bollire colla potassa; si mesce il *pastélo* con 2000 parti di acqua, e dopo aver riscaldato il miscuglio fino i 90°, e mantenutolo qualche tempo a questa temperatura, vi si aggiunge, rimescendendo bene, l' indaco e le altre materie, poi vi s'introducono a grandi intervalli piccole porzioni di calce finchè se ne sia posto 1  $\frac{2}{7}$  parte. In

molte tintorie, oltre la robbia, usasi un poco di crusca, per esempio  $\frac{1}{2}$  parte. Si lascia lentamente freddare il miscuglio, rimescendolo ed aggiungendovi tratto tratto una piccola quantità di calce. A poco a poco il *pasté* e la robbia cominciano a fermentare, per cui l'indaco viene disossigenato e reso solubile nell'alcali. Tale fermentazione continua lunghissimo tempo, e basta aggiungere di tratto in tratto al tino nuova materia a misura che se ne priva, onde averlo sempre pronto al servizio. La calce non deve essere aggiunta che per piccole porzioni, perchè serve principalmente all'oggetto di ritenere il bruno d'indaco che sciogliesi nella potassa quando la calce è saturata coll'acido carbonico. Se si aggiungesse al tino molta calce ad un tratto, si precipiterebbe una notevole quantità d'indaco ripristinato in combinazione con essa. — Anzi che robbia, come materia fermentiscibile, puossi adoperare paglia, guado, ecc. Il mele e lo zucchero di uva produrrebbero lo stesso effetto.

L'uso di questo tino per tingere in azzurro si appoggia sugli stessi principii che l'uso del tino a copparosa.

γ. *La soluzione dell'indaco nell'acido solforico* riceve pure il nome di *azzurro di Sassonia*, poichè il Sassone Bartho fu il primo ad usarla nella tinta in azzurro. — Per preparare questa dissoluzione si riduce l'indaco in polvere fina; si secca in un luogo la cui temperatura sia 50° a 60°, per liberarlo da ogni umidore igrometrico, ed introducesi per piccole porzioni nell'acido solforico concentrato. Per una parte d'indaco usansi, secondo la sua qualità, 4 a 6 parti di acido solforico fumante, ed 8 a 12 parti di acido solforico inglese, il più concentrato possibile. Se quest'acido fu conservato in vasi male otturati, ove abbia potuto attrarre l'umidore dell'aria, occorre prima concentrarlo facendolo bollire in vasi adattati, senza di che non discioglie più l'indaco, o non lo scioglie che incompletamente, per cui il liquore diluito e feltrato è poco colorito, e la maggior parte dell'indaco rimane sul feltro, allo stato di solfato di porpora d'indaco. L'azzurro d'indaco sostiene una temperatura di 100° senza

decomporre l'acido solforico; ma non è lo stesso delle altre sostanze che entrano nella composizione dell'indaco, per cui si aggiunge l'indaco all'acido in piccole porzioni, onde evitar che la massa si riscaldi, e che si svolga del gas acido solforoso, nella qual circostanza lo stesso azzurro d'indaco verrebbe intaccato; poichè è più alterabile, e si trasforma con più prontezza in verde di indaco, quando è combinato col bruno d'indaco e col rosso d'indaco, di quello che quando è puro. Operato il miscuglio, chiudesi bene il vase che lo contiene, per impedire che l'acido non attragga l'umidore dell'aria, ed in tal guisa non perda del suo poter dissolvente. Abbandonasi questo miscuglio al riposo per 24 a 48 ore, secondo che la temperatura dell'aria ambiente è più o meno elevata. Macinando dell'indaco in polvere in un mortaio coll'acido solforico inglese, fino che il tutto rassembri una massa omogenea, non formasi per così dire che del porpora d'indaco, e nulla o poco si ottiene di soluzione azzurra; poichè l'acido la cui superficie viene incessantemente rinnovata e messa in contatto coll'aria, assorbe in poco tempo acqua bastante per perdere quasi del tutto il suo poter dissolvente. — Credevasi per qualche tratto che la sostanza fumante dell'acido solforico fosse un grado inferiore di ossidazione di quest'acido, e dietro ciò prescrivevasi far bollire l'acido solforico inglese col solfo per dargli il poter dissolvente che possiede l'acido fumante: sebbene l'idea che condusse a tale sperienza fosse falsa, un miglior risultato ottenevasi con questo metodo, poichè l'acido veniva concentrato coll'ebollimento, al quale effetto il solfo non contribuiva per nulla. — L'acido intacca prima i corpi stranieri contenuti nell'indaco, per cui l'acido acquista alla prima reazione un colore bruno-giallastro, e non diviene azzurro che dopo qualche tempo. È vero che l'indaco sublimato offre talvolta gli stessi fenomeni; ma ciò non avviene che a proporzione che venne privato coll'alcoole bollente del rosso d'indaco sublimato e dell'olio empireumatico che vi aderiscono.

Si versa la soluzione acida azzurra nell'acqua, la cui quantità varia, e si va da 20 volte il volume della soluzione a quantità maggiori: poi feltrasi. Rimane sul feltro una sostanza che inverdisce l'acqua con cui la si lava, dopo che gli acidi azzurri feltrarono. Questa è un miscuglio di solfato di bruno d'indaco, di solfato di porpora d'indaco, di solfato calcico contenente del porpora, di sabbia e di silice in polvere. Tale residuo non deesi lavare, se vuolsi usare la soluzione in tintura. La potassa caustica ne estrae del bruno d'indaco, e lascia il porpora allo stato di sale. Lavando questo residuo coll'acqua che scioglie il solfato di porpora d'indaco e il solfato calcico porpora, la sabbia o la silice in polvere rimane, talvolta mesciuta coll'azzurro di indaco sfuggito all'azione degli acidi, che puossi togliere calcinandolo.

La soluzione feltrata lascia deporre gli acidi azzurri sopra la lana o la stoffa di lana che fassi digerire con essa; ma i solfati di rosso di indaco, di bruno d'indaco ed il glutine seguono il principio azzurro, e danno alla lana una tinta verdastria spesso spiacevolissima. Quando la lana è saturata di materia colorante, rimane un liquor acido giallo, il cui acido consiste in acido solforico libero. Dapprima sorprende che la lana tolga all'acido la materia colorante; ma videsi più sopra che la lana cogli acidi azzurri fa l'ufficio di una base che si combina con essi, e l'acido solforico non combinato rimane sol nel liquore. Saturando il liquor acido giallo colla calce ed evaporando la soluzione, ottiensi un residuo estrattiforme, composto di glutine e di solfato calcico. L'alcoole scioglie il primo, e lascia indisciolto il solfato calcico. Trovansi in questo residuo o nella soluzione alcoolica delle leggere tracce di acido iposolforico, ma non vi si scuopre ammoniaco.

Lavando la lana azzurra con un poco d'acqua, spremendo e mettendola a digerire alla temperatura di 40° nell'acqua pura, questa ingiallisce. L'acqua, anche fredda, che fassi cadere per gocce sulla lana azzurra, acquista una tinta gialla. Contiene in soluzione del

solfato di glutine, corpo che esige, per totalmente disciorsi, grandiquantità d'acqua. Disciogliesi più facilmente colla digestione ad una temperatura di 80 a 90°; ma in tal caso si sciolgono anche piccole quantità di acidi azzurri che rendono verde il liquore. Quando l'acqua di lavacro diviene di un azzurro pallido puro, tutto il glutine ne è tolto. Scioglonsi allora gli acidi azzurri facendo digerire la lana con una soluzione di carbonato potassico, contenente al più  $\frac{1}{2}$  di carbonato alcalino in 100 di acqua. Il liquore si colorisce in azzurro carico, e la lana così trattata è di un rossobruno brutto. Questo colore dipende dal rosso d'indaco fissatosi sopra la lana, e che non si scioglie nell'alcali. Mescendo la soluzione del principio colorante con un acido, per esempio coll'acido solforico diluito, producesi un precipitato, visibile appena ne' primi istanti, che puossi raccor sopra un feltro, e consiste in una notevole quantità di sostauza bruna verdastra. Essa è un solfato di bruno d'indaco che l'alcali tosse alla lana, e si trova precipitato dall'eccesso d'acido. Immergendo la lana od un tessuto di lana in questa soluzione acida azzurra, feltrata, essa acquista un color azzurro più puro, poichè le materie coloranti straniere vengono separate la maggior parte. — Un'altra causa può anche contribuire a render men bello il colore; quando il miscuglio d'indaco e d'acido scaldasi troppo, ed una parte dell'azzurro convertesi in verde d'indaco il quale si fissa sopra la stoffa: se la massa è scaldata vieppiù, diviene di un verde bruno, ed il bruno prodotto rimane, mentre si tinge, nella dissoluzione, e il verde e l'azzurro precipitansi sopra la lana.

L'azzurro di Sassonia è il più bello; si ottiene col solfo-indigotato potassico (azzurro solubile), che si precipita quando si versa della potassa nella dissoluzione dell'indaco nell'acido solforico, finchè  $\frac{1}{4}$  o  $\frac{1}{7}$  del liquore acido venga saturato. L'azzurro solubile che rimane disciolto si separa colla feltrazione dal sedimento d'indaco solubile, che si lascia sgocciolare, disciogliesi nell'acqua e si mesce coll'acido solforico. Questo liquor acido serve a tinger la lana; non contenendo

esso che dell'azzurro d'indaco puro, fornisce un color azzurro bellissimo. Il liquore feltrato, parzialmente neutralizzato colla potassa, può servire a tingere i tessuti più comuni. Per tingere in azzurro di Sassonia de'tessuti che non si combinano cogli acidi azzurri, si può cominciare ad immergerli in una soluzione di allume, od in una soluzione calda e mista di cloruro baritico e di bitartrato potassico, e poscia mettergli nella soluzione d'un sale azzurro. Quando usossi una dissoluzione di allume, si aggiunge alla soluzione dell'acido azzurro del carbonato potassico, poich'è necessario contenga un eccesso di alcali: la stoffa trovasi allora tinta in azzurro dal solfo-indigotato aluminico. Ma quando si adopera la soluzione mista di cloruro baritico e di birtartrato potassico, la soluzione di azzurro d'indaco può venire impiegata allo stato acido, ed ottiensi sopra il tessuto un precipitato di solfo-indigotato baritico neutro. L'ultimo metodo solo fornisce un colore che resiste al lavacro col sapone.

Il consumo dell'indaco come materia colorante è grandissimo: se ne adoprano tutti gli anni de' milioni di libbre. Essendo sempre di un caro prezzo, importa determinare quanto contenga di azzurro d'indaco puro, il che non è molto facile. Si può trattar l'indaco successivamente coll'acqua, con un acido, colla potassa caustica e coll'alcoole bollente, per estrarne le materie straniere, pesarne il residuo e bruciarlo onde determinare quante ceneri fornisce: ma quest'operazione è una vera analisi che il consumatore non può d'ordinario intraprendere per difetto di tempo o di cognizioni. Si propone dunque decidere della quantità dell'indaco puro con metodi facili ad eseguirsi, che consistono a scolorirlo col cloro, o disciorlo col vetriolo o colla calce.

*Saggio dell'indaco col cloro.* Usasi per far questo saggio la soluzione di cloro. Se ne prende un certo volume, si pesa una quantità d'indaco purificato colla ripristinazione e ridotto in polvere fina, e lo s'introduce a poco a poco, e per piccole porzioni, nella soluzione di cloro, finchè il colore azzurro viene distrutto e mutato in giallo:



con tal metodo si giunge a conoscere la quantità di azzurro d'indaco che la soluzione di cloro può struggere. Prendesi poscia un eguale volume della stessa soluzione di cloro, e vi si aggiugon del pari piccole porzioni d'una quantità pesata dell'indaco che vuolsi saggiare, e che deve essere allo stato di polvere fina. Dacchè la soluzione di cloro cessa di reagire sull'indaco, non se ne aggiunge più. La quantità d'indaco che si dovette usare per giungere a questo punto contiene una quantità d'azzurro d'indaco uguale a quella che occorre nel primo assaggio; ma si ha un miglior risultato di quello cui devesi giunger realmente, atteso che il glutine, il rosso, ed il bruno d'indaco, reagiscono anche sul cloro: però questa causa d'errore non è considerevole, e puossi obliarla. Si commette facilmente un errore più grande, versando alla fine troppo indaco nella soluzione di cloro. E necessario far sempre un assaggio comparativo coll'azzurro d'indaco puro, poichè la soluzione di cloro è soggetta ad alterarsi; e, per non cadere in inganno, operando su quantità di materia troppo piccole, si può fare l'assaggio dell'indaco del commercio con un volume di cloro cinque a dieci volte maggiore di quello usato nel saggio dell'azzurro purificatosi. — Talvolta si adopera per fare questo saggio medesimo una soluzione d'indaco nell'acido solforico ed il clorito calcico.

*Saggio dell'indaco per ripristinazione.* Riducesi l'indaco in polvere fina e si pesa. D'altra parte si pesa una quantità uguale di calce viva, che ottenesi calcinando delle conchiglie di ostrica o del marmo bianco. Si misura poscia in un vase graduato un certo volume di acqua, si spegne la calce con una porzione di quest'acqua, e il rimanente si evapora per macinar l'indaco sul porfido. Poi meschiasi l'idrato calcico coll'indaco, e si macina il tutto quanto è possibile. Introducesi la massa macinata in un fiasco, avvertendo di non perderne, e si lavano la pietra ed il macinello con parte dell'acqua già misurata, che versasi poscia nel vase stesso, dopo del che lo si riempie coll'acqua, il cui volume venne determinato esattamente. Se usa-

si sempre lo stesso fiasco, e si conosca la quantità d'acqua occorrente a riempirlo, si può tralasciare di misurar l'acqua, posto che il peso dell'indaco saggiato sia sempre lo stesso. Si può usare una quantità d'acqua più o meno grande, avvertendo peraltro che non sia poca: ne occorrono circa  $1 \frac{1}{2}$  a 2 litri per gramma d'indaco. Il fiasco contenente il miscuglio si dee espor per più ore ad una temperatura di 80° a 90°. A quest'uopo si può metterlo, in mancanza di un conveniente apparato, in un fiasco pieno di acqua, sotto cui si accende del fuoco. Con tale digestione la calce combinasi al bruno d'indaco, e liberasi la materia colorante. Sciogliesi nel liquore un poco di solfato ferroso, scevro di rame e ridotto in polvere fina; si otturra il fiasco, lo si agita bene, e lo si lascia freddare coll'acqua contenuta nel vase riscaldatosi. Freddato il liquore la massa si depone; decantasi, con un sifone, la soluzione limpida, e la si riceve nel vase graduato, che si riempie fino ad un certo punto. La materia colorante si ossida all'aria, e per favorirne l'ossidazione e mantenere la calce in soluzione, si versa dell'acido idroclorico nel liquore. Schiarito questo, si feltra, ricevesi il precipitato sopra un feltro pesato, lo si lava e dissecasi alla temperatura di 100°. Si ottiene così la quantità di azzurro d'indaco contenuto nell'indaco saggiato. Se usaronsi, per esempio, 200 misure di acqua, e siensi lasciate ossidare 50 misure di soluzione che fornirono 10 grani d'indaco, l'indaco saggiato conteneva evidentemente 40 grani di azzurro d'indaco. — Questo metodo di saggiare gli indachi del commercio fornisce de' risultati molto più certi del precedente, ed indica una qualità poco inferiore alla reale dell'indaco, poichè la calce, che deve essere in leggero eccesso, ritiene una piccola quantità dell'indaco ripristinato. Pungb fu il primo a proporre di usarlo, ma egli aveva prescritto di feltrar tutta la soluzione, il che torna impossibile, poichè si rigenera dell'indaco sopra il feltro, sopra l'imbuto e sul sedimento contenuto nel feltro, e la proporzione d'indaco ripristinata varia in ragione del tempo che impiegasi a feltrar il liquore. In tale assaggio

non si può usare idrato potassico in luogo di calce, poichè disciorrebbe pure del bruno d'indaco, il liquore non si rischiarerebbe dopo l'ossidazione dell'azzurro d'indaco, ed il precipitato conterrebbe del bruno d'indaco.

Usasi la soluzione dell'azzurro d'indaco nell'acido solforico, per assicurarsi della forza di una soluzione di cloro e di quello del clorito calcico: a quest'uopo si determina quanta soluzione occorra di cloro o di clorito calcico per distruggere il colore azzurro d'un certo volume di soluzione di azzurro d'indaco. Comprendesi che questa soluzione non può offrire un risultato certo, che in quanto fu preparata coll'azzurro d'indaco puro.

Potrei venir biasimato per essermi troppo diffuso nella trattazione dell'indaco; ma in fatto nulla di quanto io ne dissi poteva tacersi senza lasciare un vuoto nella storia di questa materia colorante.

### *Principii chimici dell'arte tintoria.*

L'arte tintoria ha per oggetto il fissare sopra la lana, la seta, il cotone, il lino ed il canape, e sopra i tessuti preparati con queste sostanze, de'colori, che son quasi tutti di origine organica, essendo pochissime le sostanze minerali che adopransi come coloranti. — La lana e la seta tendono molto ad unirsi alle materie coloranti, e molte di queste precipitansi immediatamente sopra la lana e la seta, con cui fansi digerire le lor soluzioni, come abbiamo veduto per la tintura in azzurro di Sassonia. Il cotone ed il lino offron di rado sì grande affinità; puossi citare per queste materie, e come esempio notissimo di questa affinità; la colorazione prodotta quando si spande del vino rosso sopra una tovaglia: il luogo ove cade il vino diviene all'istante rosso o violetto, e intorno ad esso la tela si inumidisce senza colorirsi sensibilmente. La ragione di questo fenomeno è che il vino depone la sua materia colorante sopra la tela, nel luogo in

cui venne posto ad immediato contatto con essa, mentre il liquore, privato della sua materia colorante, si spande all'intorno della tela.

L'affinità per cui i colori si fissano sopra i tessuti non appartiene esclusivamente alle materie organiche; il carbone, per esempio, la possiede anch'esso, poich'è per effetto della stessa affinità che questo corpo scolora molti liquidi scoloriti. La lana, la seta, il canape, ecc. combinasi colle materie coloranti e coi mordenti: il carbone produce lo stesso effetto, e si possono ottenere con questo corpo tutte le precipitazioni che offre l'arte della tintura, colla differenza per altro che i colori non divengono visibili sul fondo nero del carbone.

Bancroff divide i colori in colori *sostantivi*, che si combinano colle stoffe per la propria loro affinità, ed in colori *aggettivi* che non si fissano sopra la stoffa che per l'intermezzo di un'altra sostanza.

Quanto alla loro stabilità si dividono i colori in colori *solidi* ed in colori *falsi*. Si chiamano solidi que' che resistono all'azione scolorante del sole, all'influenza dell'aria, dell'acqua, dell'alcoole, degli acidi deboli, degli alcali diluiti e de' saponi. Nessun colore sopporta l'azione del cloro e degli acidi minerali concentrati, massime dell'acido nitrico. Si chiamano all'opposto colori falsi quelli che vengono prontamente imbianchiti dalla luce del sole, e che sebbene insolubili nell'acqua, vengono distrutti o alterati dalle liscive alcaline, dagli acidi deboli, dal sapone.

Si dissero *mordenti* le sostanze che servono d'intermezzo a fissar sulle stoffe i colori che non vi si fisserebbero sole. Piccolissimo è il numero di essi: il più usato è l'allume (solfato alluminico-potassico) che si decompone assai spesso, per sostituire un acido più debole ad una parte dell'acido solforico, onde aumentare così l'affinità del tessuto per l'allumina. Perciò d'ordinario si mesce l'allume col tartaro (bitartrato potassico), nel qual caso si forma del tartrato alluminico; o con del sal di saturno (acetato piombico), il quale produce un sedimento di solfato piombico, ed un acetato allumini-

che rimane nel liquore feltrato, coll' eccesso di allume e col solfato potassico. L' acetato e il solfato di ferro sono anch' essi mordenti usatissimi. In alcuni rari casi usasi come mordente l' alluminato potassico, il sale di stagno (cloruro stagnoso), ed un miscuglio di questo col solfato stagnoso (soluzione di Bancroft). Ancor più di rado si adopra il solfato e l' acetato rameici, ed il nitrato mercurioso. Tra i prodotti organici si usa, come mordente, l' infuso di noce di galla, cioè la soluzione del tannino di quercia.

Si può in diverse maniere dare il mordente alla stoffa od alla materia destinata a tingere. 1.<sup>o</sup> Si fa digerire la soluzione del mordente colla materia che vuolsi impregnare. Quest' operazione si eseguisce a temperature varie: quando si opera sopra la lana, riscalda talvolta il mordente fino all' ebollizione, mentre per dare il mordente al lino e al cotone non si usa mai una temperatura maggiore di 35° o 40°. Il tessuto combinasi con parte del mordente disciolto, precipitandolo dalla sua soluzione, di guisa che il tessuto si può lavare coll' acqua senza che abbandoni il mordente con cui s' è combinato. Non venne determinato positivamente se quando il mordente è un sale, tutto il sale combinasi colla stoffa, od il mordente fissato contenga un eccesso di base. L' azione potrebbe variare per causa del mordente e della stoffa; e venne chiarito fuor di ogni dubbio che quando si usa come mordente un miscuglio di acetato e solfato alluminici, o d' acetato e solfati ferrici, rimangono sopra la stoffa de' sottosolfati, e probabilmente anche de' sottoacetati. — Il mordente combinato colla stoffa, le comunica la proprietà di precipitare le materie coloranti dalle loro dissoluzioni e formare con esse delle combinazioni insolubili nell' acqua. — Così, se usasi l' allume come mordente, ottiensi nella tintura la stessa combinazione che la soluzione di allume avrebbe precipitata dalla dissoluzione della materia colorante. 2.<sup>o</sup> Talvolta si mesce il mordente colla soluzione della materia colorante, e amendue devono essere di natura da non precipitarsi reciprocamente; le stoffe digerite con tale soluzione mista precipitano una



combinazione delle parti costituenti del mordente colla materia colorante, combinazione che si fissa sopra la stoffa. Quindi vedesi, che la tintura coi mordenti non dipende solo perchè il mordente precipiti la materia colorante, ma perchè l'affinità della stoffa contribuisce in guisa particolare alla formazione del colore che si precipita. 3°. Talvolta si tinge una stoffa nella soluzione mista della materia colorante e del mordente medesimo.

Il mordente non serve soltanto a fissare la materia colorante sopra la stoffa, ma anche a rendere il colore più solido, e più atto a resistere all'azione della luce. Quando il color venne distrutto dall'azione della luce e dell'aria, la stoffa si trova nel medesimo stato che prima della tintura, e se la s'introduce in una soluzione della stessa materia colorante, si tinge di nuovo. Tingendo, per esempio, in una soluzione di zaffrano un tessuto di cotone mezzo alluminato, la parte che ricevette il mordente assume un colore molto più carico di quella che non l'ebbe, e si scolora con minore prontezza per l'influenza della luce. Dopo essere stata scolorita, questa porzione della stoffa cui fu dato il mordente, può venir tinta di nuovo nella soluzione di zaffrano, e così fortemente come dapprima, il quale fenomeno puossi ripeter più volte.

Molti autori collocarono fra i mordenti le sostanze che servono in tintura sì a sciogliere le materie coloranti, come, per esempio, gli alcali, che a modificare le tinte prodotte, come gli alcali e gli acidi. Ma tale classificazione è erronea, e non si accorda in niun modo col significato che dassi alla parola mordente. Varii colori, fissati sopra le stoffe, col mordente, provano, per l'influenza di certi corpi, delle mutazioni di tinta, delle quali si profitta talvolta per ottenere un color più vivace: quest'operazione riceve allora il nome di *avvivamento*. Alcuni colori fissati mediante il cloruro stagno, cangiano tinta quando l'ossido stagno, fissato sopra la stoffa coll'operazione del mordente, trasformasi in ossido stagnico: ciò dipende perchè quest'ossido, allo stato di ossido stagno, fa l'ufficio di una base, che fornisce delle tinte



porpora e azzurre, mentre reagisce allo stato di ossido stagnico come un acido, e fornisce un color rosso più puro e più vivace.

Le materie destinate a tingersi han d'uopo di venir liberate dalle impurezze, e per alcune tinture è necessario imbianchirle completamente. La lana contiene, nello stato suo naturale, una sostanza grassa particolare, o sucidume, che trasuda dalla pelle delle pecore. La quantità di sucidume che trovasi nella lana varia colla sua finezza, e le lane fine ne contengono più delle ordinarie. Io ritornerò nella chimica animale sulla composizione di questo sucidume. La lana ed i tessuti di lana si deono privare del sucidume e delle impurezze introdottevi filandola e tessendola; poi s'imbianchiscono, tanto mettendoli a macerare nell'acqua contenente in soluzione dell'acido solforoso, che ponendoli bagnati in una camera in cui si bruci del solfo: in ambi i casi l'acido solforoso imbianchisce la lana. La seta cruda contiene  $\frac{1}{4}$  del suo peso d'una sostanza animale straniera che perviensi a togliere, facendo bollire la seta con una soluzione di sapone. Struggesi poscia il color giallo suo proprio, alternativamente immergendola in deboli soluzioni di cloro e di acido solforoso. Il lino e il cotone hanno d'uopo di essere liscivati coll' idrato o col carbonato alcalino, e venire esposti al sole, od immersi nel cloro o nel clorito calcico.

Dare il mordente e tingere sono operazioni che esigono molta abitudine nelle manipolazioni e somme avvertenze: è necessario che tutte le parti della stoffa sieno ben penetrate dal mordente, e acquistino ovunque la stessa quantità di principio colorante. Non è difficile produrre un colore coi mordenti conosciuti; ma importa ottenere tinte uguali, brillanti, ed economiche, per quanto è possibile. Io debbo limitarmi in quest'opera ad esporre i principii scientifici della tintura: la esecuzione di quest'arte non è mio argomento.

Alcuni colori usati in tintura sono d'origine inorganica: tali il giallo del cromato piombico e l'azzurro dell'azzurro di Prussia. Ottengonsi questi colori dando alle stoffe il mordente, nel primo caso coll'acetato piombico, nel secondo con un sal ferrico, asciugandole, e fa-

cendole passare, se la stoffa è impregnata di sal piombico, nel cromato potassico, e nel cianuro ferroso-potassico se lo è di sal ferrico.

Ottiensi un color nero colla infusione o colla decozione di noce di galla, uva ursina (*arbutus uva ursi*), di somacco, di legno di Campeggio e con una soluzione di ferro: il colore così ottenuto non è altro che la materia colorante nera dell'inchiostro fissata sopra la stoffa.

Alcuni autori parlano d'una animalizzazione del lino e del cotone, ed intendono con ciò un mutamento che proverebbe il lino e soprattutto il cotone, per cui queste stoffe acquisterebbero la proprietà che ha la lana di combinarsi coi principii coloranti. Per operare questa pretesa animalizzazione, si prescriveva, ad esempio, aggiungere dello sterco di becco ai bagni saponacei, ne quali si tratta il cotone destinato alla tintura in rosso di Andrinopoli; ma ottenendosi senza lo sterco un rosso bellissimo e solidissimo, ognun vede essere erronea l'animalizzazione prodotta coll'aggiungervi una sostanza di origine animale.

La stampa delle tele costituisce un ramo dell'arte tintoria. Nelle manifatture delle tele dipinte si ha in mira di eseguire sovr'esse disegni di diversi colori. D'ordinario si stampano le tele di cotone, talvolta i tessuti di seta, di rado quelli di lana. La stampa si fa con tavole di legno, intagliate in rilievo, o con cilindri. I colori sostantivi ispessiti colla gomma o coll'amido, si trasportano sopra tavole, e le tavole sopra i tessuti: questi si lavano per toglier loro la gomma che era necessaria a impedire al colore di colare. I colori addiettivi vengono impressi come i precedenti, dopo essere stati mesciuti col mordente e con una materia condensante: ovvero s'imprime sulla tela un mordente condensato, lavasi la tela nell'acqua calda per togliere tutto il condensante, che sarebbe nocivo nella tintura, e tingesi la stoffa come al solito. Il colore allora si fissa sulle parti impresse; mentre le non impresse abbandonano il principio colorante sì col lavacro che esponendole al sole. Spesso s'imprimono sulla medesima tela vari mordenti, che producono diverse tinte nello stesso bagno di tintura. Talvolta s'impregna di mordente una intera stoffa, e poscia si stampano su cer-

te parti delle sostanze che tolgono il mordente. In tal guisa, sopra le stoffe, che riceverterro i mordenti di acetato di allumina o di ferro, s'imprimono dell'acido tartrico, dell'acido citrico, dell'acido ossalico, del bisolfato, del biarseniato potassico, ecc. Lavando la stoffa, il mordente viene tolto da questi luoghi, che non si combinano solidamente col principio colorante con cui si tinge la stoffa. D'ordinario si imprimono poscia altri colori sopra questi luoghi bianchi. In certi casi, si produce il bianco imprimendo sulla stoffa già tinta dell'acido tartrico o dell'acido citrico condensato colla gomma, e immergendola in una soluzione concentrata di clorito calcico: il cloro reso libero dall'acido vegetale strugge allora il colore. Quando non si può esporre la stoffa all'azione del clorito calcico, s'imprime sovra essa una soluzione di cloro condensata colla gomma, o vero del clorito calcico, e in quest'ultimo caso si passa la stoffa nell'aceto: così si opera per ottenere il bianco sulle stoffe tinte in rosa di cartamo. — In altri casi s'imprime sulle tele del solfato rameico o del cloruro mercurico in soluzione acquosa addensata, e s'immerge la tela nella soluzione d'indaco chiamata tino a copparosa: questi sali rigenerano l'indaco, e non gli permettono penetrare i tessuti allo stato disciolto.

Talvolta si impedisce la colorazione, imprimendo i luoghi che debbono rimaner bianchi, con un miscuglio di argilla e d'olio grasso.

Nella fabbricazione delle tele dipinte si ricorse a moltissimi metodi chimici, e questo ramo d'industria fece grandi progressi dacchè vi si cominciarono ad applicare le scoperte chimiche. Sebbene le operazioni chimiche riguardanti la stampa delle tele dipinte sieno la maggior parte interessanti per meritare di venire descritte, io debbo passarle sotto silenzio, per non allontanarmi di troppo dal mio soggetto.

### *Scheletro delle piante.*

Io chiamo scheletro delle piante il tessuto de'corpi solidi, completamente insolubili nella più parte dei dissolventi, che danno ad

ogni pianta e ad ogni parte vegetale una forma determinata, e soddisfanno nelle piante alle stesse funzioni delle ossa e della pelle negli animali. Questi corpi servono al tempo stesso di chiusura per i vasellini, che conducono i liquidi contenuti nelle piante, vasellini che, malgrado i nostri sforzi, conosciamo imperfettissimamente.

In generale si può considerare lo scheletro delle piante come composto di tre tessuti: midollo, legnoso e corteccia. È certo che in moltissime piante gli stessi tessuti hanno qualche analogia fra loro; ma d'altro canto variano nelle diverse parti dello stesso individuo, sebbene non siasi ancora determinato in che consista tal differenza. Io non ho dunque che indicii scarsi e incompleti da comunicare su questo proposito,

#### *A. Midollo.*

Diedesi il nome di midollo ad un tessuto particolare che scorre lungo l'asse di ogni pianta, di ogni albero e di ogni ramo d'albero. Il volume di questo tessuto è talvolta pochissimo considerevole; tal altra riempie gran parte del diametro trasversale, come, per esempio, si vede nel sambuco e nel tornasole. In questi vegetali il midollo è bianco, poco compatto, poco elastico, leggero e pieno di cellule, di guisa che puossi ridurlo, comprimendolo, a piccolissima parte del primitivo volume. D'ordinario galleggia alla superficie dell'alcoole. Iohn assicura che fornisce dell'ammoniaca stillandolo a secco, mentre non ne dà, secondo Link. Esposto alla fiamma d'una candela piglia fuoco e brucia con fiamma; traendonelo fuori brucia senza fiamma e non tarda a spegnersi. L'acido solforico l'annerà e lo scioglie; la soluzione viene precipitata in nero dall'acqua. L'acido nitrico decompone il midollo, lo scioglie e trasforma in acido ossalico senza fornire la minima traccia di acido suberico. Gli idrati ed i carbonati alcalini non lo disciolgono. È ugualmente insolubile nell'alcoole, nell'etere, negli oli volatili e negli oli grassi.

Il midollo di sambuco serve, per la sua leggerezza, a fabbricare balocchi da fanciulli, e le pallottole degli elettrometri.

*B. Legnoso. Fibrina vegetale.*

Fra il midollo e la corteccia delle piante si trova un tessuto poroso, mediante il quale moltissimi succhi vengono tratti dalla radice verso i rami dell'albero o della pianta. Questo tessuto riceve il nome di legnoso negli alberi, e quello di fibra legnosa nelle piante di tessitura men solida. Propagasi dal tronco e dai rami fino i pezioli e le foglie, e giunge, d'altra parte, lungo il peduncolo fino negli organi sessuali, e dopo la fecondazione sviluppa nel frutto. Ignorasi quali differenze possa offrire questo tessuto, passando da una parte vegetale all'altra, ed io non posso ripetere che quanto si sa fino a quest'ora.

Considerasi come legnoso o fibra vegetale la sostanza che rimane, dopo che trattossi una pianta o una parte vegetale coll'etere, coll'alcoole, coll'acqua, cogli acidi diluiti e cogli alcali caustici in soluzione diluita onde sciogliere tutte le materie solubili in questi agenti.

A. Il legnoso propriamente detto costituisce lo scheletro dei tronchi dei rami e dei ramoscelli, degli alberi e degli arbusti. Varia nelle diverse specie quanto alla tessitura, al colore, alla durezza, al peso specifico, ecc.; e in ragione di queste diversità la sua composizione cambia probabilmente del pari. La tessitura del legnoso è sempre porosa, poichè contiene dei vassellini longitudinali: per ciò è facile fenderlo nella lor direzione. I suoi pori rinchiodono, quando è fresco, dei succhi che contegono in soluzione diverse materie: durante la disseccazione del legnoso, l'acqua si evapora e lascia le materie che sciolge. Perciò il legno contraesi, disseccandosi, nel senso della larghezza, e si fende nel lungo: ma serba la sua lunghezza. Credeasi aver conosciuto che il legno secco de' nostri alberi ordinarii compongasi di 96 per cento di legnoso e 4 per cento di sostanze che possono venire disciolte coi dissolventi suricordati. Ma la quan-

tità delle materie contenute nel succo varia colle stagioni, come abbiamo veduto nel precedente volume. Gli è ad una parte delle materie rimanenti dopo l'evaporamento dell'acqua che le diverse specie di legni sembrano dovere i loro colori: in tal caso la materia colorante della pianta si fissa sopra il legnoso, in forza di una affinità chimica, e noi imitiamo tale coloramento quando tingiamo il lino. Seccatolo, col calore, il legnoso è non conduttore della elettricità, ma ritorna conduttore esponendolo all'aria, di cui ne assorbe l'umidità: questo assorbimento viene favorito dallo stato poroso di esso e dalla esistenza delle sostanze deliquescenti che vi si trovano contenute. Il legno secco rivestito di una vernice non assorbe più l'umidore atmosferico. Ognun sa che il legno galleggia alla superficie dell'acqua: tuttavia il peso specifico del legno è maggiore che quello dell'acqua, e nel vuoto tosto cade al fondo. Se il legno sembra più leggero dell'acqua, questo dipende dalla quantità dei suoi pori riempiti di aria, nè l'aria viene scacciata dall'acqua che dopo un lungo contatto. Il peso specifico del legno scevro di aria varia da 1,46, peso del legno di abete e di acero, a 1,53 peso dei legni di quercia e di faggio.

I fenomeni che offre la combustione del legno sono, in generale, conosciuti abbastanza perch'io possa tralasciar di parlarne, mentre tornerò in appresso sulla combustione delle materie vegetali e sopra i prodotti che ne risultano. — Il legno viene a poco a poco distrutto per la simultanea influenza dell'aria, e dell'acqua e della luce. Diviene dapprima di un grigio chiaro, e la pioggia comincia a staccarne delle porzioni isolate: il che si vede benissimo sui vecchi legni in parte dipinti ad olio; le parti non dipinte vengono a poco a poco corrose, si staccano e cadono. Se il legno non è posto in guisa che si possano separare dal resto, convertonsi a poco a poco in una massa bruna che si riduce in polvere grossa quando si tocca. In tal caso il legno assorbe dell'ossigeno, e svolge del gas acido carbonico, ma questo mutamento avviene del pari senza il soccorso dell'ossigeno e della luce, per esempio, nell'interno del tronco dei vecchi alberi, soprattutto delle quercie. Se



L'aria non ha libero accesso, la parte infracidita non s'abbruna, diviene bianca o grigia. L'acqua toglie, a questi prodotti della decomposizione putrida del legno, nuovi corpi solubili in essa, la cui natura non venne peranco studiata. Per un'altra decomposizione meno frequente, che si conosce col nome di secca putrefazione, il legno tagliato, anche serbato in un luogo secco e aereato, diviene friabile e improprio agli usi. In Inghilterra v'ebbero esempi di vascelli distrutti per tal guisa in pochi anni. Non si conosce il motivo di questa reazione distruggente, ed una volta ch'è cominciata si estende, quasi contagio, sul legno intatto vicino a quello che ne soffre il guasto. Sott'acqua, conservasi il legno senza fine: si possono citar come prove incontrastabili le travi poste nell'acqua ed i tronchi degli alberi tratti dal fondo delle torbiere ove trovansi probabilmente da un'epoca anteriore alla nostra storia. In Isvezia esistono case di legno, abitate da trecent'anni, e il cui legno fu preservato contro l'azione dell'aria e dell'acqua col color rosso (ossido ferrico) che le ricuopre; le sepolture delle mummie egiziane, alcune delle quali hanno più di 3000 anni, danno un esempio ancor più positivo, per dimostrare che il legno conservato nell'aria asciutta e lungi dalla pioggia, mantiensì per uno spazio di tempo considerevolissimo e conserva la sua coesione.

Il legno sottoposto all'azione del cloro diviene d'un bianco di neve, ma non si discioglie. L'acido solforico concentrato lo trasforma a freddo in gomma, e mescendo la massa così ottenuta coll'acqua, e facendola bollire, la gomma convertesi in zucchero di uva, come vedemmo nel precedente volume alla pag. 232. Riscaldando un miscuglio di acido solforico concentrato e di segatura di legno, svolgesi del gas acido solforoso, la massa annerisce, rappigliasi in una magma che, trattato coll'acqua, fornisce, secondo Hatchet, 0,438 del proprio peso d'un residuo insolubile carbonoso, difficile a bruciare. L'acido nitrico concentrato ingiallisce il legno e strugge dopo qualche tempo la sua coerenza, onde riducesi in una massa polverosa, che si discioglie

da ultimo, e si converte in acido ossalico. Bollendola coll'acido idroclorico concentrato, il legno rimane alterato: l'acido si colora dapprima in rosso, indi in bruno, ed il legno annerisce, senza divenire solubile nell'acido o nell'acqua: dopo il disseccamento arde con fiamma. Gli alcali caustici in soluzione allungata non esercitano che una debole azione sul legno; ma se riscaldisi della segatura di legno con un ugual peso d'idrato potassico in soluzione concentrata, finchè la massa rimanga sciolta in un liquido omogeneo, durante la quale esperienza la massa rigonfiassi, e svolgesse un'acqua fornita di odore empireumatico, ottiensi, dopo il raffreddamento, una soluzione bruna-nerastra che contiene dell'acido ossalico e dell'acido acetico, e donde gli acidi precipitano una sostanza molto analoga all'estratto di terriccio od alla sostanza che sciogliesi trattando la fuligine con un alcali. Il legno così trattato si scioglie quasi senza lasciare residuo. Scaldando il miscuglio di segatura e potassa lungi dal contatto dell'aria, per esempio in una storta, la massa ingiallisce, e forma coll'acqua bollita una soluzione gialla, che assorbe l'ossigeno dell'aria.

La composizione del legno venne esaminata da Gay-Lussac e Thenard, e da Prout. I due primi non si occuparono che di due specie di legno molto analoghe, cioè del legno di quercia e del legno di faggio, per cui i risultati delle analisi loro molto si approssimano. Essi trovarono in 100 parti di legno seccato alla temperatura di 100° :

Legno di quercia.	Legno di faggio.
Carbonio. . . . . 52,53	51,45
Idrogeno. . . . . 5,69	5,82
Ossigeno. . . . . 41,78	42,73

Prout riconobbe che l'ossigeno e l'idrogeno si trovano nel legno alla proporzione medesima che nell'acqua. Nel legno di salice trovò

0,50, e nel bosso 0,498 di carbonio ; il rimanente era ossigeno e idrogeno.

Sarebbe tanto meno possibile il calcolare l'atomica composizione del legno, dietro le analisi precedentemente citate, quando che probabilmente la massa del legno, la quale componesi di tessuto cellulare e di vasellini intralciati, contiene più di un principio immediato.

Gli usi del legno il generale son noti. L'avvenire proverà se possa utilmente adoprarsi a preparare lo zucchero e la gomma. Autenrieth annunziò, è qualche anno, che la segatura di legno ridotta in polvere farinosa, e fatta in focaccia, dopo essere stata meschiata con una quantità di farina bastante a renderla coerente, poteva vantaggiosamente servire a nutrire de'porci, e assicura di averla infatti adoperata a tal uso. La verità di quest'asserzione così importante all'economia rurale non fu confermata. Se lo venisse, converrebbe ammettere che gli organi di digestione dell'animale avessero fatto provare al legno un mutamento analogo a quello che prova per l'azione dell'acido solforico.

*B. Fibra vegetale* (fibra legnosa). Quesa fibra nelle piante erbacee corrisponde al legnoso degli alberi e degli arbusti. È talvolta sì fragile che si può romperla, talvolta sì flessibile e tenace che piegasi più tosto che rompersi, e tal'altra flessibile in tutti i sensi, nel qual caso si chiama fibra nelle erbacee, e libro negli alberi. La fibra ed il libro appartengono più alla corteccia che al legno, e costituiscono le parti della corteccia più vicine al legnoso: così la fibra del lino, del canape, dell'ortica, del phormium tenax, dell'eupatorium cannabinum, ecc. trovasi nella parte interna della pianta che corrisponde all'alburno degli alberi; nel cotone al contrario la fibra costituisce lo involuppo delle sementi, il che fa che l'aria possa sollevarle e portarle da lungi.

Per separare la fibra del lino e del canape dalla corteccia e dalla fibra vegetale fragile, disseccasi perfettamente la pianta matura, onde

tutte le parti molli induriscono e divengono friabili; indi si passa fra cilindri scanalati, si batte per istaccare queste parti molli dalla fibra: ovvero si mette sopra un terreno erboso umido, o sott' acqua, finchè abbia provato una specie di putrefazione, che strugge la coesione fra la corteccia e la fibra, dopo del che si disicca e si frange come è già detto. Dopo la fermentazione putrida, la fibra si trova combinata con una sostanza prodotta dalla distruzione delle parti immarcite che le comunica un colore grigio-giallastro, di cui non si può privare che trattandola alternativamente con liscive, ed esponendola sull' erba, all'immediata influenza del sole. A quest' ultima operazione si possono sostituire le immersioni nella soluzione di cloro o di clorito calcico: però si conobbe che il canape e il lino imbianchiti con quest' ultimo mezzo riescono men solidi. La fibra, privata senza fermentazione delle parti fragili che vi aderiscono, diviene bianca colla semplice esposizione al sole.

La fibra del cotone è bianca allo stato naturale. E' triangolare, ed a questa forma appunto si attribuisce la sua proprietà tagliente, per cui non si usano i mocicchini di cotone nelle infreddature, ed il cotone non adopra si come filacico, ec.

Sotto l'aspetto chimico, le diverse specie di fibra sono dotate delle proprietà stesse del legnoso, e per quanto se ne sa fino qui, il cloro, gli acidi e gli alcali agiscono sovr' esse come sul legnoso.

L' uso della fibra vegetale nella preparazione de' tessuti è più antico della storia conosciuta; le mummie egizie si trovano avviluppate in fasce di tela di lino divenute friabili dopo trenta secoli, ed i popoli del norte che invasero l' Europa meridionale portavano vesti di tela di lino, quando si abatterono coi Romani.

La carta si prepara colla fibra leggermente alterata. Si ammassa del lino o del cotone imbevuto di acqua, e si abbandona a sè stesso finchè cominci a putrefare. Con appropriate macchine, la massa così ottenuta viene ridotta in pasta, o si porta sopra un tessuto metallico, ove si lascia colar l' acqua: colla disiccazione, le particelle del-

la pasta acquistano coerenza, il quale effetto si favorisce con una grande pressione. Per preparar della carta su cui si possa scrivere senza sughi, è necessario distruggere la sua porosità: a tal uopo si immerge asciutta in una soluzione mista di colla forte e di allume, per la quale operazione la carta diviene, dopo il disseccamento, impenetrabile ai liquidi. — La fabbricazione della carta è di origine araba. Gli Arabi sapevano già nel 704 preparare una carta di cotone. Verso la metà del secolo quartodecimo la fabbricazione della carta di lino cominciò a diffondersi, e Schaffer mostrò negli anni 1760 al 1770, come il fieno, la paglia, la segatura di legno e le foglie possano servire a fabbricare della carta. Indi si apprese a fabbricare la carta con foglie di pino e di abete ed altre sostanze analoghe.

C. Il tessuto cellulare delle frutta mature, come poma, pera, cedri, aranci, e quello delle radici acquose, patate, barbabietole, carote, che resta quando spremesi il succo di queste parti vegetali, e si tratta la polpa coi dissolventi sopraccitati, è pure una specie di fibra vegetale, ma finora non venne esaminata. Nelle poma non giunge al 4 per cento del loro peso, toltone il pericarpio e l'endocarpio. — Einhof trovò che le patate, donde si erano separate tutte le parti solubili nell'acqua, o suscettive di venir separate colla triturazione, lasciavano della fibrina, che possedeva alcune proprietà dell'amido. Essa è sotto forma di fibre tenaci e traslucide che si disseccano in una massa dura, bianca-grigiastra, screpolata; questa massa si rammollisce facendola bollire coll'acqua, trasformasi in grumi traslucidi, e finalmente in una salda ugualmente traslucida. Diluita nell'acqua, senza essere stata bollita, prontamente inagrisce e convertesi in due giorni in aceto. Vanquelin reputa tale sostanza un intimo miscoglio di amido e fibra vegetale. Sembra essere della stessa natura dell'involoppo insolubile dei grani d'amido, onde ho parlato all'articolo amido. Il lichene d'Islanda, privato del suo amido coll'acqua bollente, lascia del pari uno scheletro, il quale, sebben non



disciogasi coll'ebollimento, nè nell'acqua nè negli acidi diluiti, possiede peraltro molte proprietà dell'amido; coll'ebollizione prolungata questo scheletro viene trasformato in una materia molle, semi-mucilaggiosa, che indurisce quando si fa digerire col sottoacetato piombico o colla infusione di noce di galla, e combinasi nel primo caso coll'ossido piombico, nel secondo del tannino.

Proust trovò nell'orzo (*hordeum vulgare*) una sostanza che separasi nel tempo stesso coll'amido, e rimane dopo la soluzione dell'amido nell'acqua acidulata con un acido. Offresi sotto forma di polvere-giallastra, simile alla segatura di legno; non fornisce ammoniaca stillata a secco, e dà dell'acido ossalico dell'acido acetico e tracce di materia amara trattandola coll'acido nitrico. Proust chiamò questa sostanza ordeina, e secondo lui si trasforma in amido all'atto della germinazione.

*D. Funghina* (scheletro de' funghi). Con questo nome Braconnot descrisse la sostanza che resta quando si spremono i funghi e trattansi successivamente coll'acqua, coll'alcoole e cogli alcali diluiti. È bianca, o d'un bianco-giallastro, fibrosa, molle finchè è umida, poco elastica e scipita.

Allo stato secco la funghina brucia con fiamma viva, senza fondersi nè rigonfiarsi, diffondendo un odore di pan bruciato, e lasciando una cenere bianca. Stillata a secco fornisce 0,303 d'un liquor contenente dell'ammoniaca e dell'acido acetico, 0,21 d'un olio bruno, denso, e 0,265 di carbone: questo fornisce colla combustione 0,079 di ceneri che contengono del fosfato calcico. Rammollita nell'acqua ed esposta all'aria, la funghina diviene più molle ed imputridisce, diffondendo prima un ingrato odore, indi un odor di materie animali marcite. L'acqua in cui immergesi non è nè acida nè alcalina: contiene un poco di gas solfido idrico e fornisce coll'acido acetico un precipitato mucilaggioso. La funghina viene carbonizzata dall'acido solforico. L'acido nitrico la scioglie, con sviluppo di gas; la funghina diviene prima gialla, poi si rammollisce, rigonfiarsi, e si trasforma in



amaro di Welter, in tannino, in acidi ossalico e idrocianico. Bollendola coll'acido idroclorico trasformasi in una materia gelatinosa, che sciogliesi, e viene precipitata dalla sua soluzione cogli alcali. La potassa caustica, in soluzione concentrata, scioglie lentamente la funghina, mediante l'ebollimento, e la trasforma in una massa saponosa, precipitabile in fiocchi dagli acidi. Allo stato umido, la funghina toglie del tannino alla tintura di noce di galla e colorasi in grigio bruno.

Secondo Brandes, si ottiene una sostanza analoga alla funghina, quando si macinino le tremelle (piante verdi gelatinose, che spuntan di terra, dopo pioggie frequenti, alla calda stagione), compriamansi fra carta, si trattino coll'alcoole, coll'etere, cogli acidi diluiti e cogli alcali, e lavisi bene il residuo e si sechi. La sostanza così ottenuta presentasi in forma di una pellicella translucida, che gonfiassi nell'acqua, e si converte in una gelatina suscettiva di venire coriciata colla infusione di noce di galla. Dopo la cinefazione lascia del fosfato calcico.

### C. Della corteccia.

La corteccia costituisce l'inviluppo esterno delle piante. Come la pelle degli animali, componesi di un'epidermide e di un parenchima. Quest'ultimo è una sostanza vivente che si offre nei rami o nei tronchi poco voluminosi, sotto forma di una massa verde; riempita di succhi e spesso contenente materie utilissime in medicina e nella domestica economia. Durante l'accrescimento del tronco, l'epidermide e il parenchima non si sviluppano nella stessa proporzione: lo strato esterno dell'epidermide si fende, muore e rimane sul tronco in forma di un inviluppo ripieno di fessure longitudinali, irregolari. La sua spessezza incessantemente si accresce. Gli è così che si forma nella quercia sovero (*quercus suber*), il sovero generalmente adopratto. Come oggetto di chimica indagine dobbiamo considerare la cor-

teccia a) allo stato di corteccia vivente, b) allo stato di corteccia morta e di sovero, c) allo stato di epidermide, che tutte ricopre le parti vegetali.

a) La *corteccia vivente*, trattata come il legno, coll'etere, coll'acqua, cogli acidi deboli e cogli alcali diluiti, lascia una sostanza insolubile in questi agenti, che d'ordinario riguardasi come fibra vegetale ed analoga al legnoso, sebbene non sia. La massa della corteccia propriamente detta ha alcune proprietà particolari, bene diverse da quelle del legno. Differisce da questo per aspetto, coesione, modo di ardere, ecc., e tali diversità indicano un'altra composizione ed altre proprietà chimiche. Finora non si sottopose ad un esame atto a far conoscere la sua vera natura.

b) La *corteccia morta* sembra essere identica alla corteccia viva, tranne l'essere stata privata, cogli agenti della natura, pioggia, aria e luce, delle materie solubili che contiene la corteccia viva, e che gli strati corticali esterni provarono un'alterazione per l'influenza dei medesimi agenti.

La *corteccia morta* non venne più esaminata della corteccia viva, eccetta la specie nota col nome di sovero, che differisce dalla corteccia degli alberi ordinarij per molti essenziali rapporti, essendo impossibile trarre argomento dalle proprietà note del sovero di quelle della corteccia ordinaria.

Il *sovero* è una massa elastica, le cui proprietà fisiche in generale son note. E' composto di un tessuto cellulare le cui cavità contengono delle materie straniere che si estraggono trattando il sovero raschiato con diversi solventi. Trattando il sovero in pezzi, la sola sua superficie è privata delle materie solubili che vi si trovano. Secondo Chevreul il peso del sovero, trattato coi dissolventi, è 0,7 quello del sovero naturale. Questo chimico diede a tale residuo il nome di *suberina*. Conserva essa l'aspetto del sovero: è infiammabilissima, brucia, rigonfiandosi, con fiamma viva e brillante, e lascia un carbone leggero. Stillata a secco, la *suberina* fornisce dell'acqua, poi

un olio senza colore, ed un olio giallo, le quali materie sono tutte e tre acide, indi un olio bruno, un poco d' ammoniacca, una sostanza grassa, cristallina, insolubile nella potassa caustica, de' gas combustibili ed un carbone poroso, uguale in peso al quarto della suberina adoprata. Il sovero viene colorito in nero dall'acido solforico. Trattato coll'acido nitrico fornisce, fra gli altri prodotti notabili, un acido particolare, la cui preparazione e le cui proprietà verranno descritte in appresso. Chevreul facendo reagire l'acido nitrico sul sovero ottenne i risultati seguenti;

Sovero      Sovero      Suberina  
ordinario. lavato coll' acqua.

Materia fibrosa, bianca insolubile	0,18	0,90	1,0
Resina	14,72	17,50	10,0
Acido ossalico.	16,00	10,60	7,6
Acido suberico	14,40	19,6	22,4

Ciò che manca alle 100 parti consiste in una sostanza gialla, amara, disciolta nell'acqua madre, ed in acido carbonico e in acqua, formati a scapito dell'acido e degli elementi del sovero.

Chevreul dice aver ottenuto, dal tessuto dell'epidermide della betulla del ciliegio e del pruno, una quantità d'acido suberico tanto maggiore che la corteccia usata era più pura; donde sembra risultare che la sostanza corticale giovane e non iscrepolata abbia una composizione analoga a quella del sovero. L'epidermide della giovane corteccia della betulla, prima trattata coll'acqua e coll'alcoole, fornì 0,8 parte di sostanza legnosa insolubile, 13,6 di resina e 26,6 di acido suberico; il rimanente era una materia viscosa, amara, giallastra, che non conteneva punto di acido ossalico. Secondo John, l'epidermide della giovane corteccia di betulla differisce essenzialmente dal sovero, poichè sciogliesi, mediante l'ebollizione, nella potassa

caustica, e la soluzione bruna fornisce cogli acidi un precipitato fioccoso giallo, che dissecando si abbruna. Questo precipitato è leggermente solubile nell'alcoole bollente, e si depone quasi tutto col raffreddamento.

c) L'epidermide serve di esterno involuppo alla corteccia, e riveste le foglie i fusti e le frutta. Il miglior metodo per ottenerla pura è ritrarla dalle radici o dalle frutta carnose, donde si può toglier del tutto, come si usa per le patate cotte. L'epidermide è impenetrabile all'aria ed all'acqua, e preserva le piante dall'influenza di moltissimi corpi stranieri co' quali si trova a contatto. Questa epidermide, privata delle materie solubili che contiene, e fra le quali puossi citare la materia colorante che esiste ne' gusci delle uve rosse, è insolubile ne' dissolventi ordinarii, trasparente, spesso liscia e coerente come una pelle animale. Talvolta è molle, flessibile, penetrata da un liquido: talvolta secca, elastica come gl'involuppi delle sementi secche, per esempio i cereali, talvolta dura, solida, inflessibile come gusci di noce ed i nocciuoli delle frutta. Del resto si ignora del tutto quali sieno le proprietà chimiche della epidermide, se sia analoga al legnoso od al sovero, o se non abbia relazione con niuna di queste sostanze. Del pari rimane a determinarsi se le diverse specie di epidermide sieno o no composte in guisa analoga.

L'epidermide delle graminacee, secondo Humphry Davy, offre la singolarità che contiene moltissima silice depostavisi, la quale, veduta al microscopio, si presenta sotto la forma di un tessuto lucente, retiforme, e rende la corteccia rude e tagliente: appunto alla esistenza della silice la canna d'india (*calamus rotang*) deve la proprietà che possiede talvolta di scintillare coll'acciarino, e per la ragione medesima la rasperella (*equisetum hyemale*) puossi adoprare a polire il legno. Davy trovò nella corteccia esterna del giunco delle Indie 90 per cento di silice, in quella del bambou 17,4 per cento, in quella della canna d'india 48,1 per cento, e nel culmo de' cereali ordinari circa 5 per cento.

*Esame de' succhi latticinosi delle piante contenenti del grasso o della resina; e delle sostanze chiamate gomme-resine.*

Diconsi *gomme-resine* alcuni miscugli di sostanze vegetali che, nella pianta vivente, sono tenute sospese nell'acqua con cui formano un latte. Questi succhi sono contenuti in vasellini particolari, posti la maggior parte alla interna superficie della corteccia: lasciano colare molto liquido quando vengono lacerati. Il latte bianco che cola da' fusti della lattuca e del papavero incisi, il latte giallo che spandesi in tanta abbondanza quando raccogliesi la *chelidonia* maggiore, *chelidonium majus*, offrono esempi di tal fatta. Questi liquidi spesso sono concentratissimi e disseccansi all'aria rapidamente, lasciando d'ordinario delle masse grigie chiare, gialle o più spesso brunastre, che sono ancor molli, onde si possono, mantrugiandole, ridurre in masse maggiori che a poco a poco induriscono, e d'ordinario si rammollano col solo calor della mano. Le masse così seccate riceverterò il nome di *gomme resine*, perchè contengono, la maggior parte, sì resina che gomma. Esistendo nella pianta medesima allo stato di emulsione, è evidente che le loro parti costituenti non sono tutte solubili nell'acqua. Oltre la resina e la gomma che entrano nella loro composizione, possono esse contenere moltissimi altri corpi: d'ordinario vi si trova una piccola quantità d'olio volatile e d'olio grasso, e talune contengono una sostanza acre e venefica, del caoutchouc, della potassa e della calce unite ad acidi vegetali, dell'estrattivo, ecc.

Sebbene le *gomme resine* non contengano, per quanto si disse, alcun principio loro particolare, meritano peraltro la nostra attenzione, sì come prodotti chimici particolari dell'azione vitale de' vegetali, e sì pei molti lor usi in medicina.

Le proprietà generali delle *gomme-resine* son queste: coll'acqua non si disciolgono che difficilmente e incompletamente: agitandole o macinandole coll'acqua, la parti non disciolte formano con essa una emulsione, e talvolta rimangono lungo tempo in questo stato. L'alcoole del pari non lo scioglie che incompletissimamente, e lascia



indisolto da  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{1}{3}$  del loro peso; peraltro la soluzione ne è limpida. Sciolgonsi più facilmente nell'alcoole diluito che è dotato della proprietà di disciorre della resina, della gomma, della materia estrattiva e dei sali. Ma le soluzioni diluite degli alcali caustici sono esse sole capaci di completamente disciorle, poichè non lasciano che delle sostanze straniere che vi si trovano accidentalmente o delle basi salificabili precipitate. Le gomme resine sciolgonsi meglio negli acidi, massime nei concentrati, di quello che sia nell'acqua; ma gli acidi minerali d'ordinario le decompongono. Hatchett riconobbe che l'acido solforico le trasforma in tannino; e che la massa procedente dal trattamento coll'acido, sciolta nell'acqua, lascia una quantità di carbone uguale a  $\frac{1}{7}$  od a  $\frac{1}{5}$  del peso della gomma-resina.

Le gomme-resine seguenti meritano essere specialmente descritte.

*Gomma ammoniaco.* Trasuda, a quanto presumesi, dalla radice dell'*heracleum gummiferum*, e raccogliesi in Libia, in Abissinia e nell'Egitto meridionale. Componesi di grani gialli, rossastri e bianchi, più o meno voluminosi, agglomerati in masse maggiori. Un'altra specie, il cui colore è più bruno, e conformata in foccacie, contiene un miscuglio di sabbia e segatura di legno. Ha un odor forte e spiacevole, che ricorda ad un tratto quel del castoreo e dell'aglio, dovuto all'esistenza di un olio volatile; il suo sapore è prima dolciastro, poi sgradevole, amaro ed aspro. La gomma ammoniaco si rammollisce al calor della mano, ma non può venir liquefatta del tutto da un calore più forte. Esposta al freddo, diviene fragile e suscettibile di essere ridotta in polvere. Il suo peso specifico è 1,207. Stillata coll'acqua, abbandona il suo olio volatile e diviene senza odore; l'acqua stillata ha l'odore della gomma ammoniaco, e si veggono galleggiare alla sua superficie delle gocce di un olio senza colore, limpido. Stillata a secco fornisce 0,22 d'un'acqua acida, contenente un sale ammonico sciolto, 0,12 d'un olio fluido e 0,14 d'un olio denso, empireumatico; oltracciò un residuo di 0,32 di carbone, che lascia dopo la com-



bustione 0,011 di ceneri, composto di carbonato potassico e calcico e difosfato calcico. Secondo Braconnot, l'olio stillato sviluppa dell'ammoniaca mescepdolo colla calce. La gomma ammoniaca è un miscuglio di :

	secondo Bucholz.	secondo Braconnot.
* Resina. . . . .	72,0	70,0
Gomma. . . . .	22,4	18,4
Bassorina ( glutine, Brac.) .	1,6	4,4
Olio volatile, acqua, perdita.	4,0	7,2

Per estrar la *resina* contenuta nella gomma ammoniaca, od in qualunque altra gomma resina, trattasi questa coll'alcoole, si mesce la soluzione coll'acqua, e si distilla l'alcoole. La resina della gomma ammoniaca, ottenuta con tal mezzo, è rossastra e trasparente: si rammollisce al calor della mano, e comincia a fondersi a 54.° Ma l'odore della gomma ammoniaca, ma non possiede alcun sapore, e non diviene elettrica strofinandola. È solubilissima nell'alcoole: l'etere la separa in due resine, una delle quali rimane indisciolta. Gli oli grassi e gli oli volatili la sciolgono. Ad una temperatura bastantemente elevata si decompone rigonfiandosi e diffondendo un odore particolare. L'acido solforico facilmente la scioglie, e l'acqua la precipita da questa soluzione. L'acido nitrico la trasforma in amaro di Welter. Gli alcali caustici la sciolgono in un liquido torbido, d'un sapore amarissimo. Trattando coll'acqua la gomma ammoniaca, donde si estrasse la resina coll'alcoole, la gomma si scioglie. Evaporata la soluzione, essa resta sotto forma di una massa gialla-rossastra, trasparente, fragile, d'un sapore debolmente amaro. L'acido nitrico la converte negli acidi musico, malico e ossalico. Il sottoacetato piombico la precipita totalmente, ma non viene precipitata dall'acetato o dal nitrato piombico, nè dall'acqua di calce. Il nitrato mercurioso intorbida la sua soluzione. — La sostanza

che Braconnot considera come analoga al glutine, è insolubile nell'alcoole, il che prova che essa non è glutine. È ugualmente insolubile nell'acqua, e disseccandosi assume un color nero.

La gomma ammoniac si adopera in medicina sì all'esterno che internamente.

L'*upas anthiar* è tratto dall'*anthiaris toxicaria*, grandissimo albero che cresce a Borneo, a Sumatra ed a Java. Offresi questa gomma-resina in forma d'una massa bruna-rossastra, consistente come la cera. È amarissima con un ultimo gusto acre, e produce sulla lingua e nella gola una specie di intirizzimento. L'acqua ne scioglie parte, formando una emulsione brunastra. L'alcoole ne scioglie più dell'acqua: all'opposto l'etere non ne estrae che pochissima. Stillata a secco cominciasi a fondere, rigonfiarsi, e fornisce, tra gli altri prodotti, dell'ammoniaca. Questa gomma resina fu analizzata da Pelletier e Caventou. Facendola bollire coll'acqua, separasi, secondo essi, una resina che fonde e viene a galleggiare alla superficie. Essa ha proprietà particolari. È completamente insolubile nell'acqua; scaldandola in essa, acquista un'elasticità che, alla temperatura di 80° a 90°, è maggiore di quella del caoutchouc, e cui la resina fredda conserva per qualche tempo, dopo del che, diviene sì fragile che puossi ridurla in polvere. Non isciogliesi nell'alcoole freddo: ma l'alcoole bollente la rammollisce, e ne scioglie una piccola quantità che si precipita, freddandosi, in forma di fiocchi bianchi. L'etere e gli oli volatili facilmente la sciolgono. Dietro ciò, questa resina sembra essere una sostanza intermedia fra le resine ordinarie e il caoutchouc. La soluzione acquosa donde si è separata questa resina lascia, quando si feltra, una sostanza analoga al salep, che sembra essere una *mucilaggine vegetale*. Evaporando il liquore feltrato, si formano alla sua superficie delle pellicole della stessa mucilaggine, la quale può venir precipitata dall'alcoole, quando giunse il liquore ad un certo grado di concentrazione. L'alcoole ritiene in soluzione una sostanza particolare, che sembra costituire la parte at-

tiva dell' *upas anthiar*, e deponesi, durante l'evaporamento spontaneo dell'alcoole, in forma d'una massa granellosa, cristallina, di un giallo-brunastro. Ha un sapore amarissimo, e sciogliesi facilmente nell' acqua e nell'alcoole: l' etere non la scioglie. La sua soluzione acquosa reagisce debolmente alla maniera degli alcali, e Pelletier e Caventou pensano che tale sostanza potrebbe benissimo essere un alcali vegetale, quantunque non venga precipitata dalla sua soluzione nè coll' ammoniaca nè coll' idrato calcico. L' infuso di noce di galla la precipita, e questo precipitato è solubile nell' alcoole, proprietà che ha comune colle combinazioni della maggior parte degli alcali vegetali col tannino. La si è detta *antiarina*.

Gli indigeni dell' Arcipelago delle Indie orientali usano l' *upas anthiar* non che l' *upas tieute* per avvelenare le frecce, ma occorre usare il primo in molto maggior quantità per produrre l' effetto medesimo. La resina e la mucilaggine vegetale nulla contribuiscono alle azioni venefiche dell' *upas anthiar*, che si manifestano attaccando il canale intestinale, con vomiti e diarrea, seguiti da convulsioni e dalla morte. Un quarto di grano d' *antiarina* o  $\frac{1}{2}$  grano della gomma resina, iniettato nella pleura di un coniglio, lo fece morire convulso in cinque minuti.

*Assa foetida*. Estracsi incidendo la radice della *ferula assa foetida*. Appena seccata, questa gomma resina è d'un giallo chiaro, ma col tempo diviene bruna. Componesi di grani gialli, bruni-chiari e bianchi agglomerati in massa. Ha odore e sapor forti, spiacevolissimi, l' unghia la scalfisce e si ammolisce nelle mani. Il suo peso specifico è 1,327. Arde come la canfora con fiamma viva e pura. L' acqua incompletamente la scioglie in un latte sporco; l' alcoole mescinto ad un acido o ad un alcali la scioglie meglio di ogni altro mestruo. Freddatala moltissimo, puossi ridurre in polvere. Dietro l' analisi di Brandes, l' *assa foetida* contiene 48,85 di resina, 4,6 di olio volatile, 19,4 di gomma contenente tracce di potassa e di calce unite agli acidi solforico, fosforico, acetico e malico, 6,4 di mucilag-

gine vegetale, 1,4 di estrattivo contenente dell'acetato del malato potassici, 0,04 di malato calcico, 6,2 di solfato calcico contenente tracce di solfato potassico, 3,5 di carbonato calcico, 0,4 di ossido ferrico e di allumina, 6,0 di acqua e 4,6 d' impurezze che principalmente consistono in sabbia ed in fibra legnosa.

Dall'*olio volatile* che trovasi nell'assa fetida dipende l'odore ingratisimo di questa gomma-resina. Quest'olio è più leggero dell'acqua, volatilissimo, scolorito e limpido preparato di fresco, giallo dopo un certo tempo. Il suo colore si diffonde da lungi. Ha prima un sapore sciocco, indi amaro ed acre. Per disciorsi esige 200 parti di acqua; ma l'alcoole e l'etere lo sciolgono in tutte le proporzioni. Secondo Zeise, quest'olio fetido contiene dello zolfo: perciò appunto diffonde un odore d'acido solforoso quando si brucia, e dà del solfuro potassico mesciuto al carbone quando riscalda unitamente al potassio.

La *resina* dell'assa fetida viene separata dall'etere in due resine, una delle quali è 0,6 del peso della gomma-resina, insolubile nell'etere, solubilissima nell'alcoole, negli alcali, negli oli di terebentina e di amandorle. Essa è inoltre giallo-carica, fragile, scipita e facile a fondersi. — L'altra resina, che sciogliesi facilmente nell'etere è d'un verde-brunastro carico, fragile, a spezzatura concoide: il suo odore è aromatico, il suo sapore, che sembra dapprima debole, diviene in seguito amaro, analogo a quello dell'aglio, e persiste lungo tempo. Scaldata, si fonde e sparge un odore spiacevolissimo. È solubilissima nell'alcoole anidro e nell'alcoole acquoso, come nell'etere, negli oli di trementina e di mandorle. Il cloro la imbianca. L'acido solforico la scioglie, e l'acqua la precipita dalla soluzione; scaldando la soluzione acida, sviluppassi del gas acido solforoso: diluendo il liquore e neutralizzandolo con un alcali, la sua superficie assume un colore azzurro celeste. L'acido nitrico la colora in arancio, indi in giallo di solfo: nello stesso tempo la rende amara, leggermente solubile nell'acqua, insolubile nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili. Per l'azione prolungata dell'acido, producesi dell'acido ossalico, e, secondo Brandes,

dell'acido mucico. Questa resina combinasì coll'acido idroclorico, perdendò il suo colore verdastro, e la proprietà di disciorsi nell'alcoole acquoso; diviene acida e non si scioglie più che nell'alcoole anidro bollente. L'acido idroclorico galleggiante colorasi in rosso pallido; saturandolo con un alcali intorbidasi e diviene azzurro celeste alla superficie. Questa resina si scioglie coll'ebollizione nell'acido acetico concentrato, e si depone col raffreddamento.

L'assa fetida è utilissima in medicina. Deve la sua efficacia all'olio volatile ed alla resina che contiene. Quando invecchiando perde l'odore, rimane senza azione. Alle Indie si strofinano in piatti con questa gommaresina per condire le vivande.

Il *bdellio* proviene da un albero ancora sconosciuto che cresce in Levante. Ci giunge in forma di piccole masse angolari, traslucide, di color rossastro e spezzatura brillante, d'un odor debole, ingrato e d'un sapor disgustoso, analogo a quello della trementina. Masticandolo, si spezza ed attaccasi ai denti. Il suo peso specifico è 2,371. Si rammollisce per l'azione del calore, e brucia quando ci si accosta un corpo in combustione, diffondendo un odore balsamico. La potassa caustica lo scioglie completamente. Stillato, fornisce, fra gli altri prodotti, dell'ammoniaca. Secondo Pelletier si compone di 59,2 di resina, 9,2 di gomma, 30,6 di mucilaggine vegetale, 1,2 d'olio volatile (più la perdita). — L'*olio volatile* è più pesante dell'acqua. La *resina* è trasparente, ma bollendola coll'acqua diviene bianca ed opaca. Fonde si tra i 55° e i 60°. La *gomma* è d'un giallo grigio, e fornisce coll'acido nitrico dell'acido ossalico, senza tracce di acido mucico. È lo stesso della *mucilaggine vegetale*, cui l'acqua rende mucilagginosa, l'alcoole coagula, e l'acido nitrico scioglie in un liquido fluidissimo.

Il *bdellio* si usava altre volte in medicina, ma oggidì adoprasi di rado.

L'*euforbio* estraesi colla incisione dall'*euphorbia officinalis*, dall'*euphorbia antiquorum*, e dall'*euphorbia canariensis*,

che crescono nell' interno dell' Africa. Ci giunge in pezzi irregolari, spesso pertugiati di fori, che provengono dalle spine delle piante, intorno le quali si è solidificato l' euforbio. È all' esterno d' un giallo brutto o rossastro, bianco internamente, secco, facile a ridursi in polvere, mesciuto spessissimo con sostanze staniere. È senza odore, e dapprima pare scipito, ma poi manifesta un sapore sì acre che la lingua e il palato ne rimangono infiammati. Bisogna lavarsi la bocca coll' olio, per liberarsi del tutto di tale sapore. Questa gomma-resina è sì acre, che se non si usano somme avvertenze quando riducesi in polvere, il naso, gli occhi, la bocca, la persona tutta rimangono infiammati. L' euforbio venne analizzato da Laudet, Braconnot, Pelletier e Brandes che lo trovaron composto di:

	Laudet.	Braconnot.	Pelletier.	Brandes.
Resina . . . . .	64,0	37,0	60,8	43,77
Cera . . . . .	—	19,0	14,4	14,93
Caoutchouc . . . . .	—	—	—	4,84
Gomma . . . . .	23,3	—	—	—
Malato potassico. . . . .	—	2,0	1,8	4,90
Malato calcico . . . . .	—	20,5	12,2	18,82
Mucilaggine vegetale (bassorina) . . . . .	—	—	2,0	—
Legnoso e materie insolubili. . . . .	9,3	13,5	—	5,60
Solfato potassico. . . . .	—	—	—	0,45
Solfato calcico . . . . .	—	—	—	0,10
Fosfato calcico . . . . .	—	—	—	0,15
Acqua. . . . .	—	5,0	8,0	5,40
	96,6	97,0	99,2	98,96

Pelletier trovòvi, oltre l' acqua, un olio volatile. Brandes riconobbe che la cera era composta di 13,7 di cerina e 1,23 di miricina. Essendo Laudet il solo de' quattro chimici che abbia trovato gomma



nell' euforbio, è quasi certo ch' ei prese i malati per gomma, e quest' ultima non entra nella composizione di esso. La *resina* costituisce la parte principal dell' euforbio. È d' un bruno rossastro, translucida, fragile, e si può raschiare coll' unghia. È idioelettrica, il suo odore è dolciastro, il suo sapore bruciante. Sottomessa all' azione del calore, entra in fusione, si carbonizza, senza rigonfiarsi fortemente, e diffondendo un odore di belgiuino. L' aloole facilmente la scioglie, e può venir fusa dagli oli grassi. L' acido solforico concentrato la scioglie, e l' acqua la precipita da questa soluzione. L' acido nitrico freddo la trasforma in una sostanza, gialla, amara, insolubile nell' acqua, solubile nell' alcoole. Mediante il calore questa resina si discioglie nell' acido; ma col raffreddamento se ne precipita in forma di una sostanza gialla, resinoide. L' acido contiene tracce di acido ossalico, e, secondo Brandes, dell' acido mucico. L' acido idroclorico freddo non intacca questa resina, ma l' acido bollente ne scioglie una piccola parte. Sciogliesi difficilmente nella potassa caustica, e si precipita in parte quando si allunga la soluzione. È parimenti un poco solubile nell' ammoniaca. Questa resina è venefica e vescicante.

L' euforbio si adopera in medicina come mezzo vescicatorio.

Il *galbano* si ritrae dal *bubon galbanum*, ombrellifera che cresce in Africa, nell' Arabia ed in Siria. È in forma di grani rotondi, semi-translucidi, della grandezza di nocette, bianchi all' interno, d' un bianco-giallastro o rossastro all' esterno, o d' una consistenza analoga a quella della cera; talvolta questi grani sono agglomerati in masse maggiori. Quanto meno il colore del galbano è carico, tanto è migliore. Il galbano ha un forte odore, poco gradevole, un sapore amaro ingrato, acre e riscaldante. Coll' azione del calore si rammolisce; a contatto con un corpo in combustione piglia fuoco e arde con fiamma. Il suo peso specifico è 1,212. È composto, dietro le analisi di Meissner e Polletier, di:

	Meissner.	Pelletier.
Resina. . . . .	65,8	66,86
Gomma . . . . .	27,6	19,28
Mucilaggine vegetale . . . .	1,8	—
Olio volatile . . . . .	3,4	6,34
Acqua . . . . .	2,0	
Materie insolubili. . . . .	2,8	7,52

Inoltre, questi chimici vi trovarono delle tracce di malati. Stillato a secco il galbano fornisce dell'acqua contenente dell'acido acetico, poi dell'olio, dapprima verdastro, indi azzurro, e, alla fine, rosso-bruno. L'olio volatile contenuto nel galbano è scolorito e limpido. Il suo peso specifico è 0,92. Il suo odore richiama ad un tratto quello del galbano e quel della canfora; il suo sapore è dapprima bruciante, indi fresco ed amaro. Sciogliesi facilmente nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi. La resina del galbano è d'un bruno-giallastro carico, translucida, fragile, di spezzatura brillante. Non ha sapore. Non disciogliesi nell'acquavite, ma è solubilissima nell'alcoole concentrato od anidro, nell'etere e nell'olio di mandorle. Non disciogliesi che in piccola quantità nell'olio di trementina; nè meno mediante il calore. L'acido solforico concentrato facilmente la scioglie. L'acido nitrico caldo la strugge: si sviluppa un odore di acido acetico, formasi dell'acido ossalico, e rimane una sostanza gialla, amara, fragile, la quale non entra in fusione quando riscalda, ma si decompone rigonfiandosi, e diffondendo un odore particolare. Digerita con una soluzione d'idrato potassico, questa resina combinasi colla potassa, ma la combinazione deponesi dal liquore alcalino, e non si scioglie che nell'acqua pura.

Usasi il galbano quale medicamento all'interno.

*Gomma-gotta.* Molte piante forniscono gomma-gotta, specialmente la *stalagmitis cambogioides*, la *gambogia gutta*, l'*hypericum bacciferum* e *cayanense*, cc. Ci giunge in masse voluminose,

d'un giallo-rosso, di spezzatura brillante. È facile a ridursi in polvere, senza odore, di sapor acre che non si manifesta subito. L'acqua la scioglie in un liquido latteo, giallo: l'alcoole in un liquido rosso trasparente. La potassa in soluzione acqua scioglie la gomma-gotta, con un color rosso, carico. Dietro Braconnot la gomma-gotta è composta di 80 parti di resina gialla, 19 di gomma e 0,5 di corpi stranieri. John vi trovò 89 parti di resina e 10  $\frac{1}{2}$  di gomma. La resina contenuta nella gomma-gotta non può venir completamente separata dalla gomma, mediante l'alcoole: bisogna dunque ricorrere all'etere che la discioglie assumendo un color giallo. Quale rimane dopo l'evaporamento dell'etere, è d'un rosso-giacinto, translucida, suscettibile di esser ridotta, colla triturazione, in una polvere gialla. Non ha odor nè sapore, e cola difficilmente dopo essere stata fusa. È idroelettrica. La resina estratta coll'alcoole, ritiene della gomma, e perciò fornisce un latte giallo coll'acqua; aggiungendo dell'acqua alla soluzione alcoolica della resina, si ottiene un latte giallo che nulla lascia deporre. Il cloro imbianca e strugge il colore della resina, quando la si diluisce in una soluzione di cloro; evaporando il miscuglio a secco, e facendolo bollire coll'acqua, si ottiene una sostanza gialla-pallida, insolubile nell'acqua, e contenente dell'acido idroclorico combinato. L'acido nitrico trasforma questa resina in amaro di Welter, in acido ossalico ed in acido malico. La potassa caustica la scioglie in un liquido neutro, d'un rosso carico, dotato delle proprietà che distinguono in generale le combinazioni delle resine cogli alcali. Le combinazioni di questa resina colle terre alcaline e colle terre propriamente dette, sono d'un giallo-chiaro e insolubili: lo stesso è di quelle che formano gli ossidi metallici senza colore. La combinazione di questa resina coll'ossido stagnoso è di un giallo magnifico, quella coll'ossido ferroso è bruna, quella coll'ossido rameico verde. La combinazione che ottiensì precipitando la resina coll'acetato piombico, contiene, secondo Pelletier, metà del peso di ossido piombico.

La gomma-gotta viene usata in medicina all' interno, ed il latte giallo che forma coll' acqua serve nella pittura ad acquerello come uno de' colori gialli più puri.

*Gomma ulivo.* Venne analizzata da Pelletier. Contiene della resina, una sostanza particolare cristallizzabile, che venne chiamata *olivilla*, ed un poco di acido benzoico. Di tutti questi principj è l' *olivilla* il più notabile. Per ottenerla si scioglie la gomma ulivo nell' alcoole acquoso, si feltra il liquore, e si lascia ch' evapori all' aria. L' *olivilla* cristallizza, e la si separa. Ad un certo punto dell' evaporazione, l' *olivilla* che si depone contiene della resina. Questa si toglie mediante l' etere, ridisciogliesi l' *olivilla* nell' alcoole, e fassi cristallizzare una seconda volta. Si ottiene allora in forma di aghetti bianchi, od allo stato di bianca polvere avente l' aspetto dell' amido. L' *olivilla* non ha odore; il suo sapore è amaro, dolciastro e aromatico. Fonde a  $70^{\circ}$ , e consolidata somiglia ad una resina, e non conduce l' elettricità. Stillata a secco non dà ammoniaca. È poco solubile nell' acqua fredda, e per disciorsi esige 32 parti di acqua bollente. Col raffreddamento la soluzione diviene lattea, e rimane lungo tempo in questo stato. L' alcoole bollente scioglie l' *olivilla* in tutte le proporzioni; è meno solubile nell' alcoole freddo. L' etere non la discioglie punto. Gli oli volatili e gli oli grassi ne sciolgono col calore una piccola quantità che deponesi durante il raffreddamento. L' acido solforico diluito non la scioglie; l' acido concentrato la carbonizza. L' acido nitrico freddo la scioglie acquistando un color rosso: mediante il calore, la soluzione ingiallisce, e formasi dell' acido ossalico e dell' amaro. L' acido acetico scioglie l' *olivilla* che non viene precipitata dall' acqua di questa soluzione. Gli alcali la sciolgono facilmente e senza alterarne la composizione. La sua soluzione aquea viene precipitata dall' acetato piombico; il precipitato è solubile nell' acido acetico.

*Mirra.* Questa gomma-resina ritraesi per incisione dall' *amyris katalaf*, o, secondo Ehrenberg ed Henprich, da un albero analogo,

che questi dotti chiamarono *balsamoendron myrrha*, che cresce in Arabia od in Abissinia. Offresi in forma di pezzi angolari e di grani, i più voluminosi de' quali son grossi come una nocella. La miglior mirra è trasparente e rossa bruna; è fragile, e la sua spezzatura offre delle vene tortuose, d'una tinta più chiara: ha un odore particolare, forte, ed un sapore aromatico amaro ed aspro. La mirra che proviene dall' Abissinia è talvolta flessibile e tenace, di guisa che puossi tagliare come il sego. Scaldandola non fonde si completamente. Sciogliesi la maggior parte nell' acqua, e così produce un latte giallastro che distillato dà un olio volatile. Brucia difficilmente, e, stillata a secco, fornisce  $\frac{1}{7}$  d' un liquido rosso contenente dell' acetato e del carbonato ammonico,  $\frac{1}{7}$  d' un olio bruno ed  $\frac{1}{4}$  di carbone. Dopo la combustione, lascia 3,6 per cento di ceneri composte di solfato, fosfato e carbonato calcici, d' un poco di solfato e di carbonato potassici, e di tracce di cloruro potassico. La mirra è molto meno solubile nell' alcoole che nell' acqua. Sciogliesi assai bene in un miscuglio di etere nitroso e d' alcoole, del pari che in un miscuglio di ammoniaca e spirito di vino. È insolubile negli oli grassi e negli oli volatili. La mirra venne esaminata da Braconnot e da Brandes. Secondo loro, è composta di

	Braconnot.	Brandes.
Resina. . . . .	23,0	27,8
Olio volatile. . . . .	2,5	2,6
Gomma. . . . .	46,0	54,4
Mucilaggine vegetale. . .	12,0	9,3
Sali ( solfati ; benzoati , malati e acetati po- tassici e calcici ). . . . .	—	1,4
Sostanze straniere. . . . .	—	1,6
	<hr/> 83,5	<hr/> 97,1



L'olio volatile contenuto nella mirra è senza colore, ma, col tempo, ingiallisce; è fluidissimo, dotato di un odore di mirra, d'un sapore prima scipito, ma balsamico e canforato. All'aria condensasi in una vernice. Non può venire stillato coll'alcoole. L'alcoole, l'etere e gli oli grassi lo sciolgono facilmente. Combinasi cogli acidi solforico, nitrico e idroclorico, e produce un liquido rosso, che viene intorbidato dall'acqua. Agitando coll'acido idroclorico la soluzione eterica di quest'olio, l'acido s'impadronisce d'una gran parte dell'olio, e forma con esso un liquido rosso più pesante che l'etere. La resina della mirra componesi di due resine. Trattando coll'etere la resina che rimane, dopo l'evaporamento della soluzione alcoolica, proveniente dall'aver trattato la mirra coll'alcoole, l'etere scioglie, secondo Brandes, 5,56 per cento del peso della mirra d'una resina gialla rossastra, translucida, che è molle alla temperatura ordinaria, e indurisce a poco a poco all'aria. Il suo sapore, che sembra debole prima, diviene poscia amarissimo ed acre. Esposta all'azione del calore, questa resina si fonde rigonfiandosi. Sciogliesi facilmente nell'alcoole, nell'etere e nell'olio di trementina, men facilmente nell'olio di amandorle. Coll'ammoniaca fornisce una soluzione torbida. La resina che non si discioglie nell'etere costituisce 22,24 per cento del peso della mirra. È d'un bruno giallastro, translucida, dura e fragile. Fonde tranquillamente per l'azione del calore. Non ha odore nè sapore, e si ammolisce fra' denti come la cera. L'alcoole la scioglie facilmente; è meno solubile nell'olio di trementina, ancor meno nell'olio d'amandorle, e insolubile nell'etere. Gli alcali caustici, senza eccettuare l'ammoniaca, la sciolgono facilmente. Forma colla barite un resinato solubile nell'acqua, insolubile nell'alcoole. La gomma rimane, dopo l'estrazione della resina coll'alcoole, in forma d'una polvere bianca-grigiastra, che sembra prima scipita, ma diviene poscia aromatica. L'acqua la scioglie in un liquido che è più mucilagginoso di quello che ottiensi con un egual peso di gomma arabica. La soluzione acquosa della gomma di mirra viene precipitata in bianco dallo



alcoole, dall'idrato potassico, dai sali stagnosi, piombici, mercuriosi ed argentici. L'acido nitrico decompone questa gomma con molta violenza e la trasforma in acidi malico ed ossalico ed in una materia amara non detonante, ma non produce la più piccola quantità d'acido mucico. Stillata a secco, questa gomma fornisce molto acetato ammonico.

La mirra è usatissima in medicina, ed entra frequentemente nella composizione de' dentifrici.

*Olibano* (incenso). Lo si estrae dalla *juniperus lycia e thurifera*, alberi che crescono nell'Asia minore. Ci giunge in grani trasparenti fragili, i più voluminosi de' quali son grossi come una noce. È giallo o rossastro, farinoso alla superficie, d' un odore aromatico particolare e d' un sapore debole. Il suo peso specifico è di 1,221. Gettato sopra i carboni ardenti, diffonde un odore aggradevole, s' infiamma ed arde facilmente. Stillato coll' acqua, fornisce un olio volatile. È solubile nell'alcoole. Sottomesso all'azione del calore, non fonde che imperfettamente, e stillato a secco fornisce pochissima acqua acida, contenente qualche traccia d'ammoniaca, una grande quantità d' un olio empireumatico, bruno, e di 12,5 per cento carbone che produce 2,75 di ceneri, composte di solfati, fosfati e carbonati potassici e calcici, e d' una piccola quantità di cloruro sodico. Secondo Braconnot, l'olibano è composto di 56 di resina, 5 d' olio volatile e 30 di gomma. Dietro Pfaff, contiene 53 di resina e 47 di gomma. L'olio volatile ha un color giallo-pallido e diffonde un odor di cedro. La resina è d' un giallo-rossastro, fragile e scipita: dissecata si screpola. Si rammollisce a 100°, e fonde ad una temperatura più elevata. Infiammata, brucia diffondendo un odore gradevole. È solubilissima nell'alcoole. L'acido solforico la scioglie, e l'acqua la precipita da questa soluzione. L'acido nitrico la trasforma in una specie di amaro solubilissimo, ed in un'altra specie meno solubile. Combinasi colla potassa caustica che la discioglie in un liquido emulsivo, torbido.

L'olibano usasi principalmente come profumo, ad esempio, nella fabbricazione delle polveri e delle pastiglie suffumiganti.

*Oppio.* Lo si estrae per incisione da' capi di papavero verdi (*papaver somniferum*). Quasi tutto l' oppio che giunge in Europa viene dall' Asia minore e dall' Egitto ove coltivasi il papavero molto in grande. L' oppio è la più osservabile di tutte le gomme resine, e sebbene sia stato esaminato, e vi si abbiano scoperto di molti nuovi corpi, ha d' uopo peraltro di essere sottoposto ad un nuovo esame per conoscerla bene. L' oppio ci giunge in pezzi bruni d' una forma rotonda, della grossezza del pugno, e anche più. La sua superficie è coperta delle sementi d' una specie di *rumex*, nelle quali si ruotolano i pezzi d' oppio freschi ed ancor molli, per impedir loro di attaccarsi l' un l' altro. Inviluppansi dipoi nelle foglie di questo medesimo *rumex*. Spessissimo trovasi, nell' interno de' pezzi, in grande quantità di queste stesse sementi introdottevi per frode. — E' duro all' ordinario, ma talvolta l' acqua che ritiene lo rende flessibile e tenace. Ha un odor particolare, che manifestasi specialmente quando riscalda, ed è disagiata a molte persone; il suo sapore è amarissimo. Mettendolo a immergere nell' acqua, si rammollisce in tutta la massa, e puossi ridurlo in pappa. L' acquavite lo scioglie viemmeglio che l' acqua e l' alcoole soli. Stillato coll' acqua, fornisce un liquido che sa molto di oppio, ma non dà olio volatile.

L' oppio venne analizzato da Bucholz e da Braconnot, ma le loro analisi sono anteriori all' epoca in cui la morfina e la narcotina vennero scoperte e riconosciute basi salificabili, circostanza che non permette di riguardarle come esattissime. L' analisi di Bucholz ci sembra la più adattata a fornire una idea della composizione dell' oppio, sebbene questa composizione si troverebbe essenzialmente modificata da un' analisi eseguita dietro gli indizii che offre lo stato attuale della scienza. Bucholz trovò nell' oppio: 9,0 di resina, 30,4 di gomma, 35,6 di estrattivo, 4,8 di caoutchouc, 11,4 di glutine, 2,0 di materie legnose (epidermide de' capi di papavero unita all' oppio), e 6, 8 di acqua e di perdita. — John, che fece l' analisi dello oppio dopo la scoperta della morfina, trovò composto di 2 d'un

grasso rancio ed infetto, 12 d'una resina bruna e dura, 10 d'una resina molle, 2,0 d'una sostanza elastica, 12 di morfina e di narcotina, 1 d'estratto balsamico, 25 di materia estrattiva, 2,5 di meconati calcico e magnesico, 18,5 di epidermide di capi di papaveri, 15 d'acqua, di sali e di materia odorosa.

I Musulmani, a' quali la religione proibisce l'uso del vino, si servono dell'oppio come inebbriante. L'oppio è uno de' medicamenti più utili: eccita al sonno, diminuisce l'irritabilità e calma i dolori. Usasi in forme diverse, cioè: allo stato solido, quale si trova in commercio; sciolto nello spirito di vino diloito, o nel vino; ed allo stato di estratto che preparasi concentrando la soluzione acquosa dell'oppio greggio, ed evaporando la soluzione concentrata al bagno maria fino a consistenza di sciloppo, ec. Parlando della morfina, dissi che molte circostanze sembravano favorevoli all'opinione, secondo cui gli effetti dell'oppio dipendono dai sali morfici, ch'esso contiene, e che altre sono contrarie a tale ipotesi. Tra i fatti più sfavorevoli a questa opinione, si può citar l'esperienza, secondo cui l'infusione d'oppio, trattata coll'idrato magnesico, che precipita le basi salificabili, fornisce, coll'evaporazione, un estratto che produce gli stessi effetti narcotici. Questo fatto ed altri analoghi condussero Lindbergson ad ammettere che il principio attivo, narcotico ed inebbriante dell'oppio, sia un corpo estrattiforme che produce, secondo lui, in dose molto più debole gli stessi effetti narcotici dell'oppio. (Vedi p. 128, t. III, p. I.)

E' talvolta importante poter scoprire piccole porzioni di oppio disciolto in un liquido (1), ed assai spesso la medicina legale offre casi di avvelenamento in cui è necessario provare la esistenza dell'oppio. Dirigonsi allora le indagini sull'acido mercurico o sulla morfina. Nel primo caso precipitasi il liquore coll'acetato piombico, si

(1) Ure assicura che molti Inglesi fabbricatori di birra aggiungono dell'oppio al punto destinato all'esportazione. Si infame falsificazione meriterebbe di venire avvertita.

decompone il precipitato coll'acido solforico diluito, si neutralizza l'acido coll'ammoniaca, e si sperimenta se il liquore acquista, coll'aggiunta di un sal ferrico, il color rosso che caratterizza il meconato ferrico. Nel secondo caso si concentra il liquore, precipitasi con piccola quantità d'ammoniaca, si lava il precipitato coll'acqua, lo si mesce coll'amido in polvere o allo stato di salda, e aggiungesi al miscuglio un poco d'acido iodico in soluzione: se la massa contiene morfina, l'acido iodico viene decomposto, e l'iodo, reso libero, colora l'amido in azzurro.

*Opopondo.* Nel Levante e nell'Europa meridionale, estraesi per incisione dalla radice del *pastinaca opoponax*. Offresi in forma di grani, i più grossi de' quali hanno il volume di nocette; è d'un giallo rossastro, macchiato all'esterno, ed a spezzatura fosca all'interno, fragile, leggero, di un odore analogo a quel della gomma ammoniaca, d'un sapor nauseante acre e persistente. Il suo peso specifico è, 1,622. L'opoponaco prende fuoco facilmente, ed arde con fiamma. Forma coll'acqua una emulsione che arrossa la carta di tornasole, e tosto lascia depor la resina. L'alcoole lo scioglie parzialmente in un liquido rosso. Stillato a secco fornisce un'acqua acida, contenente appena alcune tracce d'ammoniaca, gran quantità di un olio bruno, e un residuo di carbone poroso. Secondo Pelletier l'opoponaco è composto di 42 di resina, di 0,3 di cera contenente tracce di caoutchouc, di 33,4 di gomma, 4,2 d'amido, 2,8 d'acido malico, 1,6 d'una materia amara, 9,8 d'una materia legnosa insolubile, e 5,9 d'acqua contenente alcune tracce di olio volatile. La resina è giallarossastra, fusibile a 50°, solubilissima nell'alcoole e nell'etere. L'acido nitrico agisce lentamente sovr'essa, e la trasforma in una massa gialla di odor rancido, in amaro di Welter, ed in acido ossalico. Gli alcali la sciolgono, e gli acidi la precipitano in fiocchi gialli della dissoluzione alcalina ch'è rossa. La gomma è gialla e translucida agli orli. L'acido nitrico l'intacca difficilmente, e la converte in acido mucico ed in acido ossalico. La sua soluzione nell'ac-

qua è mucilagginosa ; l'acqua di calce ed i sali piombici, mercuriosi ed argentici neutri non la precipitano, ma viene precipitata dal sottoacetato piombico e dall'alcoole.

L'opoponaco usasi in medicina.

*Il sagapeno* ci viene di Egitto ed estraesi, per quanto supponesi, dalla *ferula persica*. È in grani staccati giallorossastri all'esterno, più pallidi e translucidi internamente. Viene ammolito dal calor della mano, e si appicca alle dita. Ha un forte odore agliaceo, ed un sapor nauseabondo, amaro ed aspro. Falsificasi talvolta col bdellio ammaccato, cui manca peraltro la proprietà di ammolirsi fra le dita. Stillato coll'acqua fornisce un olio volatile. Venne analizzato da Brandes che trovò composto di 50,29 di resina, 3,73 di olio volatile, 32,72 di gomma meschiata a piccola quantità di sali, 4,48 di mucilaggine vegetale, 0,85 di malato e solfato calcici, 0,27 di fosfato calcico, 0,43, di corpi stranieri, e 4,6 di umidore (eccesso 1,24). L'olio volatile è d'un giallo pallido, fluidissimo, più leggero dell'acqua, d'un odore agliaceo disgustosissimo, d'un sapor prima scipito, in appresso riscaldante, amaro, analogo a quello delle cipolle. Sembra contenere un olio più volatile di odor di cipolla (vedi la pagina 396 del tom. III, p. 1.) che si volatilizza prontamente, dopo di che l'olio rimanente è scevro dell'odor di cipolla, e dotato di un sapore che quello ad un tratto ricorda della trementina e della canfora. All'aria, l'olio volatile del sagapeno facilmente trasformasi in una resina trasparente. Sciogliesi con facilità nell'alcoole e nell'etere. La resina viene decomposta dall'etere in due resine, una delle quali insolubile nell'etere d'un bruno giallastro, fragile, senza odore, scipita. Sottomessa all'azione del calore, questa resina si fonde rigonfiandosi. È solubilissima nell'alcoole; gli oli di trementina e di amandorle non la disciolgono nè meno mediante il calore. È solubilissima nella potassa caustica, insolubile nell'ammoniaca. Entra nella quantità di 2,38 per cento nella composizione del sagapeno. L'altra resina disciogliesi nell'alcoole e nell'etere. È d'un giallo rossastro, trasparente e molle;

col tempo indurisce. Ha lo stesso odore del sagapeno, e un sapore dapprima scipito e grasso, poi amaro e sgradevole. Per l'azione del calore si fonde rigonfiandosi e infiammasi. È poco solubile negli oli di trementina e di amandorle. Questa resina colorasi in verde e in azzurro quando introduce si polverosa in una soluzione calda di cloro. L'acido solforico la scioglie assumendo un color rosso carico. Versando dell'acqua in questa soluzione, viene a galla alla superficie del liquore una sostanza d'un violetto carico, mentre il liquido s'arrossa. L'acido nitrico bollente la scioglie in gran parte, fornendo dell'acido ossalico, e lasciando una resina alterata, gialla, fragile, amara. Questa resina è leggermente solubile nell'acqua, solubilissima nell'alcoole, negli oli di trementina e di amandorle, insolubile nell'etere. Per l'azione del calore si fonde rigonfiandosi. L'ammoniaca produce nella dissoluzione acida un precipitato giallo, fioccoso, solubile, con un color rosso, in un eccesso d'ammoniaca. L'acido idroclorico messo a digerire colla resina del sagapeno, colorasi in rosso pallido, poi in violetto, in azzurro, e coll'ebollimento in bruno rossastro: gli alcali non precipitano questa dissoluzione. Il residuo, che non si disciolse nell'acido idroclorico, è azzurro, e si scioglie nell'alcoole; la soluzione ha un bel colore azzurro. L'ammoniaca fornisce con questa resina una dissoluzione torbida, d'un giallo brutto. La resina non alterata è poco solubile nell'ammoniaca, e la soluzione è torbida; questa resina combinasi colla potassa, ma la combinazione è poco solubile nel liquore alcalino.

Il sagapeno si adopera in medicina; però s'incomincia a non servirsene più, essendo meno efficace dell'ammoniaca e del galbano.

*Scammonea.* Sono in commercio due varietà di scammonia: di Aleppo e di Smirne. La prima si estrae dal *convolvulus scammonia*, che alligna nell'Asia minore, e principalmente si prepara nei dintorni d'Aleppo. Ci giunge in gran masse, secche, leggere, molli e porose, a spezzatura di brillante, le quali lasciano una traccia grigio-cinerea. È fragile, facilmente riducibile in polvere, di odore



spiacevole, di un sapor prima debole, poi nauseabondo, amaro ed acre. Strofinando la sua superficie col dito umido, diviene bianca; colla triturazione dà una polvere bianca o grigiastra. L'acqua a contatto colla scammonea diviene lattea, ed assume alla fine una leggera tinta verdastra. Per l'azione del calore la scammonea fonde si interamente, e quando fassi bollire coll'acqua, dopo averla ridotta in polvere, rappigliasi in massa. La scammonea di Smirne è inferiore alla precedente, ed ottiensi evaporando il succo spremuto. Il suo colore è quasi nero: è molto più compatta e più dura della scammonea di Aleppo; è difficile a ridursi in polvere e coll'acqua fornisce una soluzione lattiginosa, brutta; bollita coll'acqua, la sua polvere non rappigliasi in massa. — La scammonea viene spesso sofisticata con farina, cenere, sabbia, polvere di carbone, estratti vegetali. In generale non dee riguardarsi come buona che quando è facile a spezzarsi, leggera, senza odore empireumatico, e che la sua decozione non divenga gelatinosa freddandosi, ed arda sulle braci senza diffondere odore di pece. Dietro gli sperimenti di Vogel e Bouillon Lagrange, la scammonea contiene 60 per cento di resina, 3 di gomma, 2 d'amaro di Welter e 35 di materia insolubile mesciuta di sabbia. Planche ne estrasse 76 per cento di resina. — La resina della scammonea è gialla, translucida, fragile, solubilissima nell'alcoole. Quella della scammonea di Smirne è bruna, trasparente, difficile a ridursi in polvere; la sua soluzione nell'alcoole è più carica che quella della resina della scammonea di Aleppo.

La scammonea è un eccellente purgativo spesso adoprato in medicina.

*Tridace (lactucarium).* Lo si ottiene incidendo il fusto della lattuca virosa, all'epoca dell'inflorescenza, raccogliendo il succo che cola sopra tela di cotone, e spremendo questa, quando n'è imbevuta, in una piccola quantità d'acqua. Abbandonando quest'acqua all'evaporamento spontaneo, in un vase piatto ed in luogo asciutto, il tridace s'indura, e rappigliasi in un estratto bruno e fragile, di

sapore amaro. Si rammollisce all'aria umida, e si discioglie nell'acqua. La soluzione, ch'è d'un bruno-giallastro, può venire feltrata: arrossa la carta di tornasole, e l'ammoniaca ne precipita del fosfato calcico. L'infuso di noce di galla vi produce del pari un abbondante precipitato, ma non si sa in che consista. La soluzione acquosa del tridace viene ugualmente intorbidata dal nitrato baritico, dall'ossalato ammonico, dal nitrato argentico, dall'alcoole. Ignorasi quali corpi entrino nella composizione di questa gomma-resina: Caventou e Boullay inutilmente vi cercarono un alcali vegetale.

Il tridace si adopera in medicina. Produce gli stessi affetti narcotici dell'oppio, senza offerire nessuno degli inconvenienti di questo. Coxe dottore de' medici americano, fermò da poco l'attenzione su questa sostanza. Col metodo più sopra indicato, non se ne ottiene che poco, e si vende carissimo: si propose dunque di usare altri metodi co' quali si ottiene non puro, ma a miglior prezzo. Probart taglia il fusto della lattuca sopra la radice, poco dopo ch'essa ha fiorito, ne stacca le foglie e le sommità, apre i rami grossi ed il fusto, ne toglie il tessuto cellulare acquoso, poi taglia le parti corticali che contengono i vasselli pregni di succo latteo, gli fa bollire coll'acqua, ed evapora la decozione fino a consistenza di estratto. Caventou spreme tutta la pianta e riduce il succo a consistenza di estratto. Alcuni col nome di *thridacium* distinguono il residuo ottenuto evaporando il succo spremuto, e con quello di *lactucarium* il succo latteo seccato che cola dalla pianta incisa.

*Upas tieute*. Se io descrivo questo succo vegetale ispessito, dopo avere trattato delle gomme resine, gli è perchè non trovai luogo più conveniente. Lo analizzarono Pelletier e Caventou. È un estratto fornito di proprietà osservabilissime, che traesi dallo *strychnos upas*, albero il quale alligna all'isola di Borneo, e, secondo Leschenault, dallo *strychnos tieute*. L'upas è duro, rosso bruno, e in istrati sottili giallo-rossastro e translucido: ha un sapore

amarissimo senza acredine alcuna. L'acqua lo scioglie lasciando un sedimento rossomattone. La soluzione è gialla: evaporata, fornisce nuova quantità di sedimento colore mattone. L'alcoole lo scioglie più completamente dell'acqua; ma è poco solubile nell'etere ed insolubile negli oli. Contiene, oltre un igasurato stricnico, due materie estrattive, una delle quali inverte, l'altra arrossa, quando si trattano cogli acidi concentrati, massime coll'acido nitrico. Pelletier e Caventou distinguono la prima di queste materie col nome di *stricromina*; essa precipitasi colla stricnina, quando si aggiunge alla soluzione dell'estratto un'altra base salificabile, e sciogliesi colla stricnina negli acidi. Dipende dalla esistenza appunto di questo corpo che la stricnina, ottenuta come io dissi, abbia la proprietà di venire colorita in verde dall'acido nitrico concentrato. Questa materia estrattiva ha molta affinità pel carbone, e si separa dal sale stricnico, come dalla soluzione dell'upas, quando si fa digerire l'uno o l'altro col carbone di ossa recentemente calcinato. L'acido nitrico concentrato la colora in verde carico, ma questo colore sparisce, colla diluizione e coll'aggiunta di un alcali, o di un corpo disossidante quale il cloruro stagno. L'acido solforico l'inverte meno, e l'acido acetico meno ancora. L'acido idroclorico non muta il suo colore. L'apotema prodotto da questa materia estrattiva ugualmente contiene una certa quantità di questo corpo, ed è per ciò che viene colorito in verde dall'acido nitrico. Pelletier e Caventou sembrano ammettere che questo apotema sia identico colla sostanza colorita in verde, il che probabilmente non è vero. Gli alcali sciolgono l'apotema assumendo un color carico. L'alcoole caldo del pari lo scioglie, e col raffreddamento lo lascia deporre in forma di pagliette insolubili nell'etere. In somma è fornito delle proprietà che dimostrano ch'esso contiene un apotema ordinario. — La sostanza che viene invertita dall'acido nitrico, od almeno una sostanza molto analoga ad essa, esiste pure nello *strychnos pseudochina*, nello *strychnos nux comica*, ecc. L'altra materia estrattiva rimane disciolta nel liquore donde precipitossi.

la stricnina colla magnesia, e la materia estrattiva precedente col carbone in polvere. Finora non si è potuto ottenerlo allo stato di perfetta purezza. La sua soluzione è gialla e fornisce coll' evaporazione una sostanza estrattiforme, solubile nell' acqua e nell' alcoole. Non viene precipitata dalla sua soluzione nè coll' acetato piombico, nè colla digestione a carbone animale. L' acido nitrico la colora in rosso; aggiungendoci un corpo disossidante, come l' acido solforoso od il cloruro stagno, il color rosso sparisce. Questa sostanza comunica alla stricnina estratta dalla noce vomica o dalla fava di S. Ignazio la proprietà di venire colorita in rosso dall' acido nitrico (vedi p. 138 t. III, p. I); quindi tale materia estrattiva esiste pure in queste specie di *strychnos*. È più facile ottenere la stricnina pura usando l' upas che ritraendola dalle altre sostanze citate, poichè la sostanza suscettibile d' inverdire ha più affinità per la stricnina con cui si precipita, che non la sostanza arrossata dagli acidi, che rimane nel liquore. Si può togliere la prima sostanza estrattiva, saturando la stricnina con un acido, e facendo digerire il liquore col carbone animale, mentre è impossibile privar la stricnina con tal mezzo di tutta la materia che viene arrossata dagli acidi.

L' upas esercita la stessa azione dei sali stricnici. Le due materie estrattive ch' esso contiene non vi contribuiscono in nulla, e non producon nemmeno alcun effetto nocivo. Gli indigeni dell' isola di Borneo se ne servono per avvelenare le punte delle lor frecce, che di ordinario son fatte con ossa appuntite e ch' essi per renderle ventiche spalmano con una dissoluzione concentrata di upas. Le ferite con tali frecce cagionano il tetano e fanno talvolta morire in meno d' un quarto d' ora o di mezz' ora.

### *Delle Radici.*

Già dissi che le radici non servono solo ad assorbir le materie necessarie allo sviluppo de' vegetali, e che quando sono compiti i

principali fenomeni nella vegetazione, esse preparano e conservano le materie onde le piante abbisognano nel primo crescere dell'anno vegnente. Gli è alla esistenza di queste materie che le radici impiegate in medicina debbono d'ordinario le proprietà che le fan ricercare: da ciò si comprende che la stagione più conveniente a trarle di terra è l'autunno, nella qual epoca la vegetazione è affatto compiuta. Le radici conservansi inalterate tutto il verno, e si potrebbero raccogliere al principio di primavera, ma allora sono sovente empite di succo, onde è difficile dissecarle, ed esse si aggrinzano e indurano. Ci sono delle radici che senza inconveniente si possono raccogliere tutto l'anno.

Ora descriverò le radici più usate in medicina e nelle arti.

*Acorus calamus.* La radice di calamo aromatico venne esaminata fresca da Trommsdorff, che vi trovò 1,0 per cento di un olio volatile (vedi pag. 138 t. III p. I.). Questa radice contiene inoltre 2,3 di una resina molle, 3,3 di materia estrattiva, di sapor acre e dolciastro, mesciuta ad un poco di cloruro potassico, 5,5 di gomma unita ad un poco di fosfato potassico, 1,6 d'amido analogo all'inulina, 21,5 di fibra legnosa e 65,7 di acqua. Dipende dalla esistenza dell'olio volatile che la radice sia acre e mordente.

*Allium sativum.* Secondo Cadet, l'aglio spremuto dà un succo mucilagginoso, denso, che debolmente arrossa la carta di tornasole, e non puossi feltrare senza diluirlo coll'acqua. Mediante la ebollizione, o aggiungendoci piccola quantità d'acido solforico o idroclorico, se ne precipita dell'albumina vegetale. Il succo feltrato fornisce col solfato ferroso e col nitrato mercurioso de' precipitati bianchi; il precipitato che ottiensi coll'ultimo sale diviene roseo dopo 12 ore. L'infuso di noce di galla vi produce un precipitato grigio. Venti libbre di aglio stillate coll'acqua forniscono  $\frac{1}{4}$  d'oncia dell'olio volatile già descritto alla pagina 396 del precedente volume. Se la decozione che resta nella storta si versa in un altro vase, mentr'è ancor calda, diviene gelatinosa, freddandosi, e lascia dopo la disicca-



zione una massa assaissimo appiccaticcia, che puossi anche adoprare a lutar il vetro. Del resto i principii costituenti dell'aglio non vennero esaminati ulteriormente.

*Allium coepa.* Le cipolle pestate e spremute forniscono un succo senza colore, dotato di un fortissimo odore di cipolla, che a poco a poco diviene roseo al contatto dell'aria. Questo succo arrossa la carta di tornasole; l'acido ossalico, l'acqua di calce, la potassa, l'acetato piombico ed il nitrato argentario danno un precipitato. — Stilandolo intorbidasì, fornisce dell'acqua mesciuta con un po' d'olio volatile, e lascia deporre un coagulo, composto d'albumina vegetale e d'olio, da cui l'olio si può estrar coll'alcoole. La soluzione bollita contiene dello zucchero, una parte del quale è zucchero di manna. Questo non puossi separare dall'altro che colla fermentazione, la quale strugge lo zucchero ordinario; lo zucchero di manna cristallizzasi allora evaporando il liquor fermentato. Fourcroy e Vauquelin, che osservarono questo fatto, credevano poterne conchiudere che lo zucchero di manna fosse prodotto dalla fermentazione. Oltre lo zucchero trovarono nella cipolla della gomma, del surfosfato e del citrato calcici.

*Alpinia galanga.* La galanga venne analizzata da Bucholz, che trovolla composta delle sostanze seguenti: 0,5 d'un olio volatile, 4,9 d'una resina molle di sapore bruciante, 9,7 di estrattivo debolmente astringente, 8,2 di gomma, 41,5 di mucilaggine vegetale, 21,65 di fibra legnosa, 12,3 d'acqua (1,3 di perdita). — Secondo Morin, questa radice contiene inoltre dell'amido, una materia nitrogenata analoga all'estratto di carne, dell'acetato potassico e dell'ossalato calcico.

*Althaea officinalis.* La radice di altea è osservabile per la grande quantità di mucilaggine che contiene, e specialmente pel corpo cristallizzabile che vi si scoperse da ultimo. Come il salep, essa contiene della mucilaggine e dell'amido, e la mucilaggine si può estrarre coll'acqua fredda, con cui forma un liquore mucilagginoso, che



non viene colorito in azzurro dall'iodo. L'acqua con cui si fa bollire il residuo è al contrario resa azzurra dall'iodo, il che prova ch'essa non contiene in soluzione amido. Se tritisi finalmente della radice di altea privata della sua epidermide, e pestisi in un mortaio di porcellana coll'alcoole a 0,795, l'alcoole diviene lattiginoso; lasciandolo allora deporre, versandolo quando è limpido sulla radice, e nuovamente pestandolo, secondo Link si giunge a ritrarre moltissimo principio mucilagginoso della radice, che trovasi in essa seminato in forma di piccoli grani simili ai grani dell'amido. Questi grani, che stanno sospesi nell'alcoole, sono giallastri dopo la disseccazione, e veduti col microscopio, sembrano translucidi, e rassomigliano all'amido giallastro. Non si sciolgono che parzialmente nell'acqua fredda, la quale s'impadronisce della mucilaggine; l'acqua bollente scioglie nel tempo stesso l'amido, e lascia piccola quantità d'una materia indeterminata. Facendo bollir la radice di altea coll'acqua, ed evaporando la decozione fino a consistenza di estratto, puossi precipitarne la mucilaggine, mediante l'alcoole anidro, nel qual caso l'alcoole scioglie piccola quantità di mucilaggine ed una materia estrattiva di sapore dolciastro particolare. La mucilaggine della radice di altea è solubile nell'acqua fredda; la sua soluzione fresca è senza colore, ma ingiallisce, poi si abbruna, esposta all'aria ed evaporata. Sciogliesi pure nell'alcoole acquoso, massime coll'ebollimento, ma è insolubile nell'alcoole anidro. La sua soluzione viene precipitata in giallo dall'acetato piombico neutro, in verde dall'acetato rameico, ed in bianco dal nitrato mercurioso; ma non viene precipitata nè dal fosfato ferrico, nè dal solfato ferroso. L'infuso di noce di galla la precipita così abbondantemente come si precipita la soluzione di amido, e questo precipitato si scioglie con un color giallo, nell'acqua a 60°. — Dietro i saggi di Link, questa mucilaggine non fornisce acido mucico trattata coll'acido nitrico; stillandola a secco dà dell'ammoniaca fra gli altri prodotti: onde puossi concludere che contenga del nitrogeno. Link ritrasse dalla sua soluzione acquosa de' piccoli cristalli romboedrici, poco solubili nel-

l'acqua e negli acidi, facili a sciorsi negli alcali come nell'alcoole bollente. Questi cristalli si fondono quando si riscaldano e poscia si carbonizzano. Link presume, consistano in acido mucico, che trovisi interamente formato nella radice; ma noi vedremo a suo tempo non esser così.

Più recentemente Bacon enunciò che trattando la radice di altea coll'acqua, e facendo bollire l'estratto seccato coll'alcoole, finchè questo più non s'intorbidì col raffreddamento, ottiensì un precipitato cristallino ch'egli riguarda come un malato avente per base un alcali vegetale, cui egli chiama *alteina*. Questa sostanza cristallina disciogliesi facilmente nell'acqua, e cristallizza in prismi esagoni verdi, da una soluzione evaporata a consistenza di sciollo. Facendo bollire la sua soluzione colla magnesia pura e feltrandola, la base, sebbene separata dall'acido, cristallizza secondo Bacon in prismi esagoni verdi. Henry e Plisson ripresero il lavoro di Bacon, e riconobbero che questa sostanza cristallina, non acida non basica, offre somma analogia coll'asparagina, cui Robiquet scopersene nell'asparago. Nel tempo stesso trovarono che questa asparagina, trattata con una base, trasformasi in un acido particolare, cui essi chiamarono *acido aspartico*. La magnesia esercita sull'asparagina una azione diversa da quella prodotta dalle altre basi, poichè l'asparagina viene trasformata alla temperatura dell'ebollizione in una sostanza amorfa, translucida. Gli esperimenti de' chimici francesi vennero ripetuti da Wittstock. Questi trovò che la radice di altea, prima trattata coll'alcoole, poi coll'acqua, non fornisce traccia di asparagina, ma che l'alcoole estrae dalla radice 2 per cento di un olio grasso verdastro, facile a saponificare, che separasi coll'evaporamento della soluzione alcoolica; e che il liquore ispessito e abbandonato a sè stesso in un luogo freddo fornisce, dopo qualche tempo, dei cristalli di zucchero di canna. Il liquore incristallizzabile è uno sciollo denso. La radice di altea fornisce, secondo Wittstock, fino a 4 per cento di zucchero cristallizzato. L'acqua con cui si tratta la radice dell'altea

trattata coll' alcoole, diviene mucilagginosa e filosa, e quando riscalda dai 75° agli 86°, perde la sua consistenza mucilagginosa, e diviene più fluida. L'estratto acquoso non contiene traccia di asparagina. Ma se ne ottiene subito, quando, secondo il metodo di Bacon, si prepara prima un estratto acquoso, e trattasi questo estratto coll' alcoole a 0,835 bollente. Wittstock conchiuse da tali sperienze che l'asparagina non esiste interamente formata nella radice di altea, e che è dessa un prodotto della reazione dell' acqua; in fatto se fosse altrimenti non si vede perchè non se ne ottenesse del pari, usando prima l' alcoole, poi l' acqua. Wittstock riconobbe che l'estratto acquoso della radice di altea diviene sempre più acido coll' evaporamento, e fornisce quantità d' asparagina sempre maggiore. Ma saturando l' acido libero coll' acqua di calce, a misura che formasi, in guisa che l'estratto acquoso rimanga all' incirca neutro durante l'intera evaporazione, non ottiensì asparagina, ovvero se ne ottengono solo tracce incalcolabili. Infine Wittstock crede potere conchiudere dai suoi sperimenti che l' asparagina, anzichè essere un corpo particolare, consista in un aspartato ammonico, e le sostanza amorfa, translucida, che ottiensì digerendola colla magnesia, sia un aspartato magnesico. Fatta questa esposizione storica dei lavori riguardanti l' asparagina, io passo a dire ciò che è noto di tale sostanza, nonchè dell'acido aspartico.

Trovasi l' *asparagina* non solo nella radice di altea, ma anche negli asparagi, nelle radici della *glycyrrhiza glabra*, del *symphytum officinale*, e secondo Vauquelin in tutte le specie di patate; se non esiste interamente formata nelle parti vegetali surricordate, si possono usar queste almeno per ottenerla. Il miglior metodo per estrarla dalla altea è, secondo Wittstock, il seguente. L'estratto acquoso della radice, acidificato, trattasi coll' alcoole a 0,835 bollente, e il licore si abbandona al riposo per un giorno, nel qual tempo deponesi un estratto pastoso. Si decanta il liquore e si mette in un luogo freddo: dopo ventiquattr' ore trovansi il fondo e le pareti del vase coperti di

piccoli cristalli di asparagina il cui peso è circa  $\frac{1}{7}$  per cento di quello della radice. Ma non è tutta l'asparagina che può ottenersi: per trarnela interamente si stilla l'alcoole, si mette il residuo colla porzione dell'estratto acquoso che l'alcoole ha lasciato indisciolto, si scioglie il miscuglio nell'acqua, e precipitasi la soluzione coll'acetato piombico. Feltrato il liquore, vi si fa passare una corrente di gas solfido idrico per precipitare il sale piombico messo in eccesso, ed evaporasi fino a consistenza di sciloppo: in ventiquattr'ore il liquore scilopposo rappigliasi in una massa cristallina. Questa trattasi coll'alcoole bollente, si sciolgono nell'acqua calda i cristalli di asparagina che si depongono dalla soluzione alcoolica, ed abbandonasi la soluzione acquosa saturata all'evaporamento spontaneo d'una temperatura di 25° a 35°. L'asparagina allor cristallizza in prismi esagoni scoloriti, di un bianco perfetto, se si è avvertito di aggiungere un poco di carbone animale alla soluzione acquosa. Wittstock non ottenne mai i cristalli verdi descritti da Bacon. — Henry e Plisson consigliano, per preparare l'asparagina, trattare la radice di altea coll'acqua tepida, evaporare il liquore, feltrarlo e abbandonarlo a sè stesso in luogo freddo. Ottiensi così un 2 per cento del peso della radice di asparagina cristallizzata.

L'asparagina cristallizza in ottaedri rettangolari, ed in prismi esagoni. È senza odore e di un sapor debolissimo, analogo a quello del brodo. Il suo peso specifico è 1,519 alla temperatura di 14°. Stillata a secco, fornisce un liquore ammoniacale, il che prova ch'essa contien del nitrogeno. Alla temperatura di 13°, esige per disciorsi 58 parti di acqua, ma sciogliesi in proporzione molto maggiore nell'acqua calda. L'alcoole acquoso la scioglie assai meglio dell'acqua; ma è insolubile nell'alcoole anidro e nell'etere. Secondo Henry e Plisson può essere disciolta nella lisciva di potassa debole, e precipitata da questa soluzione con un acido. Trattata con una più forte soluzione di potassa, l'asparagina sviluppa dell'ammoniaca, e trasformatasi in acido aspartico. Secondo Wittstock una soluzione, anche

debole, di carbonato potassico o sodico produce uno sviluppo d' ammoniaca, quando si mesce coll' asparagina in polvere. Gli acidi, posti a contatto coll' asparagina, ne separano dell' acido aspartico, secondo Henry e Plisson, e combinansi con dell' ammoniaca fornita dall' asparagina. Tutti questi dati si accordan benissimo coll' opinione di Wittstock, secondo cui l' asparagina non è altro che un sale ammonico. Il solo fatto che sembra contrario a questa ipotesi è, che la soluzione acquosa dell' asparagina non viene precipitata dall' acetato piombico, mentre questo sale precipita gli aspartati. Del resto, la soluzione dell' asparagina non viene precipitata nè meno dagli altri sali metallici, nè dalla infusione di noce di galla.

La composizione dell' asparagina venne esaminata da Henry e Plisson e Kodweiss. Quest' ultimo trovò che i cristalli di asparagina contengono 13,24 per cento di acqua di cristallizzazione. Egli analizzò l' asparagina anidra. Queste analisi diedero i risultati seguenti:

	H e P	K
Carbonio	37,8175	38,01875
Nitrogeno	22,1305	19,95674
Idrogeno	5,6662	6,26444
Ossigeno	34,3858	35,76007

*Acido aspartico.* Il miglior metodo di ottenere quest' acido è far bollire l'asparagina in polvere coll'acqua e coll'ossido piombico, finchè più non si svolga ammoniaca, decomporre la massa col gas solido idrico, evaporare il liquore a secchezza, e trattare il residuo coll' alcoole bollente. L' acido si depone dalla soluzione alcoolica in forma di piccolissime pagliette. È senza odore, e d' un debole sapore, con un ultimo gusto di brodo di carne. Stillato a secco, fornisce de' prodotti am-

moniacali, e gettato sopra le braci diffonde un odore di penne bruciate. Alla temperatura di  $8^{\circ}.5$  esige per disciorsi 128 parti di acqua : sciogliesi meglio nell' acqua bollente, e deponesi, col raffreddamento, dalla soluzione in forma d' una polvere cristallina. È insolubile nell' alcoole anidro, e meno solubile nell' alcoole acquoso che nell' acqua. La sua dissoluzione acquosa arrossa la carta di tornasole, e non intorbida che debolmente una soluzione di sapone. Sciogliesi nell' acido solforico e decompone quest' acido mediante il calore. L' acido nitrico può venire stillato sull' acido aspartico, senza che questi due acidi reagiscano un sopra l' altro. L' acido aspartico è più solubile nell' acido idroclorico che nell' acqua.

Quest' acido è composto secondo Henry e Plisson di 37,72 di carbonio, 12,04 di nitrogeno, 5,37 d' idrogeno, e 44,87 di ossigeno.

Henry e Plisson trascurarono di avvertire se l' acido analizzato fosse acquoso od anidro : inoltre è evidente che, se l' asparagina è decomponibile in ammoniaca ed in acido aspartico, quest' ultimo dee contenere tutto il carbonio che trovasi nell' asparagina. La quantità di carbonio ch' essi contengono, allo stesso peso, non può quindi essere uguale. — Plisson, analizzando alcuni aspartati, trovò che la capacità di saturazione dell' acido aspartico è 5,9143, e che ne' sottosali l' acido è combinato con due volte altrettanta base che ne' sali neutri. Questo numero non è in un rapporto multiplo coll' ossigeno che contiene l' acido secondo l' analisi precedente ; è intermedio fra  $\frac{1}{7}$  ed  $\frac{1}{6}$ .

Gli aspartati neutri sembrano la maggior parte solubili nell' acqua. Hanno un sapore analogo a quello del brodo di carne, e il sapore de' sali, a base di ossido metallico, è stitico nel tempo stesso. L' *aspartato potassico* è deliquescente ed incristallizzabile : fra i molti sali metallici con cui si è mesciuto, i seguenti sono i soli che esso precipita più o meno abbondantemente : acetato e sottoacetato piombici, nitrato mercurioso e nitrato argentario. Questi precipitati sono solubili sì nell' acido nitrico che in un eccesso del sale metallico. — L' *aspartato sodico* è cristallizzabile. L' *aspartato ammonico* cristallizza



difficilmente ed inacidisce se evapora. L'*aspartato baritico* presentasi in forma di piccoli cristalli bianchi, opachi. — L'*aspartato calcico* ha un aspetto gommoso. Combinandosi con altrettanta base, fornisce un sottosale cristallizzabile, il quale reagisce alla maniera degli alcali, e non precipita de' sali metallici che quelli a base di ossido piombico, ferrico ed argentario. — L'*aspartato magnesico* ugualmente offresi in forma d'una massa gommosa, sì allo stato neutro che a quello di sottosale. Secondo Wittstock, che estrasse direttamente questo sale dalla radice di altea, deponesi in forma d'una polvere cristallina, quando si lasciano evaporare le acque madri alcooliche che diedero dell' asparagina. Sciogliendo questa polvere nell' acqua, ed evaporando la soluzione, l' aspartato magnesico si separa in forma d'una pellicola cristallina, e il liquore dissecasi in una massa cristallina, perfettamente bianca. Questo sale non si rigonfia quando bruciasi. — L'*aspartato zinchico* affetta la forma di grani cristallini; l'*aspartato nichelico* è in forma d' una massa verde, friabile, screpolata. — L'*aspartato rameico* è poco solubile nell' acqua pura, deponesi in piccoli aghi azzurri di lucentezza setacea. L'*aspartato sodico* scioglie questo sale, mediante il calore, in un liquido azzurro carico, che può evaporarsi col calore, senza che i due sali se ne separino; ma, col raffreddamento, il sale rameico cristallizza solo. L'*aspartato chinico* è solubilissimo, e si disicca in una massa dendritica di un bianco argenteo. L'*aspartato cinconico* affetta la forma di lunghi prismi sottili, e l'*aspartato morfico* dissecasi in una massa gommosa, il cui centro è cristallino.

*Amomum curcuma*, detto anche *curcuma longa*. La radice di curcuma, la quale contiene una materia colorante già descritta (pag. 53), venne analizzata da John, da Pelletier e Vogel. Secondo il primo di questi chimici contiene 1,0 di un olio volatile giallo, 12,0 d'una resina giallo brunastra molto analoga a quella della gommagotta, 14,0 di gomma, 57,0 di fibra legnosa, che cede alla potassa una piccola quantità di materie solubili, 5,0 di sali (cloruro potassico, so-

fati potassico e calcico, e sali ad acidi vegetali ed a base di potassa e di calce), mesciuti con piccole quantità d'ossido ferrico e d'ossido magnesico. — Vogel e Pelletier trovarono nella radice di curcuma un olio volatile di fortissimo odore, della gomma, una materia colorante gialla, un'altra bruna analoga all'estrattivo, della fecola analoga all'amido e del legnoso.

*Amomum zedoaria*. Secondo Bucholz, la zedoaria contiene 1,42 d'un olio volatile di sapore bruciante, canforato, 3,60 d'una resina molle, amara, aromatica, 11,75 d'un estratto amaro ed aromatico, contenente in miscuglio un poco di resina, di cloruro e di solfato potassici, 3,5 di gomma, 9 di mucilaggine vegetale, 3,60 di amido, 8,0 di amido estratto dalla fibra legnosa colla potassa caustica, unitamente a 51,2 d'un'altra materia, 12,89 di legnoso, 15,0 di acqua (0,96 di eccesso). Secondo Morin questa radice inoltre contiene una sostanza nitrogenata analoga all'estratto di carne.

*Amomum zingiber*. Il zenzero venne anch'esso analizzato da Bucholz. Egli trovò nella varietà bianca 1,56 di un olio volatile, giallo pallido, fluidissimo e dotato dell'odore del zenzero, 3,60 d'una resina molle, acre, aromatica, 0,65 d'un estratto solubile nell'alcoole anidro, come nell'acqua, d'un sapore amaro e bruciante, 10,5 di un estratto acidulo, acre, solubile nell'alcoole anidro, 12,5 di gomma, 19,75 di amido analogo alla mucilaggine vegetale, 8,3 di mucilaggine vegetale, 26,0 di apotema solubile nella potassa, 8 di legnoso, 11,9 di acqua (eccesso 2,31). Morin il quale analizzò anch'esso questa radice giunse ad analoghi risultamenti; ma secondo lui il zenzero macerato nell'alcoole fornisce, quando si tratta coll'acqua fredda, una soluzione donde l'alcoole precipita della gomma, mentre rimane nel liquore una sostanza analoga all'estratto di carne che ottiensì evaporando l'alcoole. Quest'ultimo corpo sembra identico all'estratto acre acidulo di Bucholz. Secondo Morin, il zenzero trattato coll'acqua e coll'alcoole abbandona, quando si macera coll'acqua, un corpo che poi si depone, ed è fornito delle proprietà tutte dell'amido.

*Anchusa tinctoria.* La radice di ancusa contiene, specialmente nella sua corteccia, una materia colorante rossa che venne descritta alla pag. 11. John trovò nella corteccia di questa radice 5,5 di materia colorante, 6,5 di gomma, 1,0 di estrattivo solubile, 65,0 di apotema solubile nella potassa (4,25 di perdita). Il legnoso della radice non contiene, secondo lui, che pochissime materie, le quali entrano nella composizione della corteccia.

*Angelica archangelica.* La radice di angelica venne esaminata da John, da Bucholz e Brandes. Il primo vi trovò piccola quantità indeterminata di un olio volatile, senza colore, dotato di sapore bruciante, 6,7 di resina molle con un sapore ugualmente bruciante, 12,5 di estratto amaro, 33,5 di gomma, 4,0 d'inulina, 7,3 di sostanza solubile nella potassa, 30,0 di fibra legnosa, 6,0 d'acqua (compresavi la perdita). Bucholz e Brandes trovarono in questa radice circa 0,7 di un olio volatile, 6,02 d'una resina molle, cui essi distinsero col nome di *balsamo d'angelica*, 26,40 di estrattivo, 31,75 di gomma, 5,40 di amido (non analogo all'inulina), 0,66 di apotema di estratto, 0,97 di albumina vegetale, 17,5 d'acqua (perdita 2,0); una parte della gomma e dell'amido era stata estratta colla potassa. Pare che al balsamo d'angelica debba questa radice le sue qualità mediche. Dietro Bucholz e Brandes ottiensì il balsamo d'angelica, trattando la radice secca coll'alcoole, evaporando la soluzione alcoolica a consistenza di estratto, e trattando questo coll'acqua, che scioglie l'estrattivo. Questo balsamo è d'una consistenza scilopposa, e bruno-nerastro. Il suo odore, forte, agreevole, ricorda quello della radice di angelica: il suo sapore è prima amaro, poi aromatico e bruciante. L'acido solforico concentrato lo scioglie, acquistando un colore bruno-rossastro; è ugualmente solubile col calore nella potassa caustica, e coll'ammoniaca fornisce un linimento che sa molto di angelica. L'alcoole, l'etere, gli oli di trementina e di amandorle lo sciolgono: le soluzioni son gialle.

*Anthemis pyrethrum.* Secondo John la radice di piretro contiene  
TOM. III. P. II.

ne un olio volatile, inodoroso, e tracce di canfora, 1,7 d'una resina molle ed acre, 11,7 di un estratto amaro, 20,0 di gomma, 40,0 d'inulina, 25,0 di legnoso contenente piccole quantità di materia solubile nella potassa, 1,6 d'acqua (e perdita). Gauthier trovò in questa radice tracce di un olio volatile, d'una sostanza molle, grassa o resinoide, 14 di materia colorante estrattiva gialla, 11 di gomma, 33 d'inulina, 35 di fibra legnosa, e tracce di cloruro calcico. La proprietà che possiede questa radice di provocar la scialiva quando si mastica, dipende dalla resina molle che puossi estrarre immediatamente dalla radice, trattandola coll'etere. Questa resina s'indurisce a freddo; è più leggera dell'acqua e d'un sapor acre e bruciante.

. *Aristolochia serpentaria*. Bucholz trovò in questa radice 0,5 di un olio volatile, 2,85 d'una resina molle gialla verdastra, 1,70 di estrattivo, 18,10 di estrattivo analogo alla gomma, 62,4 di fibra legnosa, 14,5 di acqua. — Chevallier analizzando questa radice vi trovò le sostanze seguenti in proporzioni che non vennero da lui determinate: dell'olio volatile, della resina dura, dell'estratto giallo acre, della gomma; dell'amido, dell'albumina vegetale, dell'acido malico, dell'acido fosforico, saturati in parte colla potassa e colla calce, nonchè del legnoso. Chevallier attribuisce l'efficacia della radice all'estratto giallo acre, ch'egli ottiene feltrando la decozione di essa, precipitandola coll'acetato piombico, lavando il precipitato, scacciandolo e facendolo bollire coll'alcoole, che scioglie gran parte delle materie precipitate. Evaporata la soluzione, trattato il residuo coll'acqua, rimane indisciolta della resina, e la soluzione aquea contiene la sostanza attiva. Questa soluzione è d'un giallo d'oro; ha un sapore amarissimo, e produce in gola un senso di irritazione. Gli alcali l'abbrunano. Nè i sali di mercurio, d'argento, di rame e di ferro, nè l'acetato piombico la precipitano; viene precipitata all'opposto dal sottoacetato piombico. Se, invece di usare l'alcoole, si decompone col gas solfidò idrico il precipitato che produce l'acetato piom-

bico nella decozione della radice, la sostanza acre rimane indiscioltasi insieme col solfuro piombico, e non disciogliesi che una sostanza analoga alla gomma.

*Arnica montana.* La radice d'arnica venne analizzata da Pfaff, che trovolla composta di 1,5 di olio volatile, 6,0 di resina acre, 32,0 di estrattivo analogo alla specie di tannino che colora in verde i sali ferrici, 9,0 di gomma e 51,2 di fibra legnosa. — Sembra sia la resina la parte efficace della radice. Questa resina ha un sapore leggermente amaro, acre e rancido; l'alcoole la scioglie assumendo un color verde-brunastro.

*Arum maculatum.* La radice di aro contiene, secondo Bucholz, 0,6 di un olio grasso, 4,4 di estratto contenente dello zucchero, 5,6 di gomma, 18,0 di mucilaggine vegetale, 71,4 di amido contenente un po' di umidore. — L'analisi di Bucholz è della radice secca. La fresca, quale si toglie nella primavera di terra, contiene un succo latteo acre, cioè una soluzione di gomma resina, che eccita la pelle ad uno stato d'infiammazione. La sostanza acre, contenuta in questa soluzione, essendo volatilissima o facilmente distrutta, si prescrive conservar la radice in vasi chiusi.

*Asarum europaeum.* La radice di asaro venne esaminata da Lasaigne e Feneulle che la trovarono composta di asarina (v. pag. 407 t. III p. I.), d'un olio acre e grasso, di un estratto emetico, di gomma, di un apotema di estratto, di amido, di fibra legnosa, e di sali ad acidi acetico, citrico e malico, ed a base di potassa di calce e di ammoniaca. Questi chimici avendo versato dell'acetato piombico nella decozione della radice, feltrato il licore per separarlo dal precipitato di citrato e di malato piombici, decomposto il sale piombico eccedente col gas solfido idrico, evaporato il liquore fino a consistenza di estratto, e versato in quest'ultimo dell'alcoole, ottennero un precipitato di gomma, e sciolta nell'alcoole una sostanza particolare che rimane dopo l'evaporamento dell'alcoole. Questa sostanza era giallo-brunastro, di sapore amaro e nauseabondo; scioglievasi facilmente

nell'acqua, e questa soluzione veniva precipitata dal sottoacetato piombico e dalla infusione di noce di galla. Presa all'interno eccitava nausea.

*Asclepias vincetoxicum* Secondo Feneulle, questa radice contiene una materia particolare che incita al vomito e differisce dalla emetina, una resina, un olio grasso analogo alla cera, della gomma, dell'amido, o forse dell'inulina, tracce di un olio volatile, dell'acido pettico, della fibra legnosa, dei malati calcico e potassico, e dell'ossalato calcico. Per estrarne la sostanza emetica, precipitasi la decozione della radice coll'acetato piombico, si feltra il licore, se ne precipita col gas solfido idrico l'acetato piombico in eccesso, si evapora a consistenza di estratto, aggiungesi dell'alcoole, che precipita della gomma, e scioglie la sostanza emetica unita ad una resina, la quale differisce dalle resine ordinarie perchè sciogliesi in gran quantità nell'acqua, quando si trovi mesciuta colle altre parti costituenti della radice. La soluzione alcoolica si evapora, e il residuo si tratta coll'acqua, che scioglie la sostanza emetica. Privasi della resina aderente, sciogliendola, ed evaporando la soluzione a più riprese. Questa sostanza emetica è d'un giallo pallido; umettasi all'aria, sciogliesi in tutte le proporzioni nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere contenente alcoole; è sfornita delle proprietà delle basi, e non contiene nitrogeno. Alla dose di 3 grani fa vomitare. La sua soluzione acquosa non si precipita coll'acetato piombico; ma la precipitano il sottoacetato piombico ed il cloruro mercurico. L'infuso di noce di galla la precipita del pari, ma il precipitato non si produce che qualche tempo dopo che i due liquori furon mesciuti.

*Aspidium filix mas.* La radice del felce maschio contiene, secondo Morin, piccola quantità d'un olio volatile, dello zucchero incristallizzabile, suscettibile di fermentazione, dell'amido, del tannino, dell'acido pettico, dell'acido malico e dell'acido gallico uniti alla calce ed alla potassa, del fosfato calcico e della fibra legnosa, le cui ceneri lasciano della salice, dell'allumina e dell'ossido ferrico. — Le qualità medi-



che di questa radice debbono attribuirsi alla esistenza dell' olio grasso, la cui proprietà vermifuga sembra essere dimostrata da recenti esperienze. Per ottenere quest' olio, si fa digerire la radice pestata coll' etere finchè questo liquido nulla più sciogla; poi stillasi la maggior parte dell' etere, e si evaporano in un vaso aperto le ultime porzioni di liquido. L' olio rimanente è giallo brunastro, di un odor nauseabondo e di sapore sgradevole. È più pesante dell' acqua ed arrossa la carta di tornasole. Stillato coll' acqua fornisce un poco di olio volatile, e abbandonato al riposo lascia deporre della stearina. Sciogliesi quest' olio parzialmente nell' alcoole, e la soluzione fornisce coll' evaporamento de' cristalli di stearina; alla fine rimane dell' elaina forse mescolata con una certa quantità di acido oleico. L' olio grasso non disciolto dall' alcoole è bruno, ed ha lo stesso odore della radice. Colla saponificazione degli oli grassi, facile ad operarsi, si ottiene dell' acido margarico, dell' acido oleico ed un poco di acido acetico; questi oli non forniscono alcun acido volatile analogo a quelli che producono gli oli di croton e di elleboro bianco.

*Berberis vulgaris.* La radice di berberi contiene una materia colorante gialla che adopraasi talvolta per tingere il marroccino. Questa radice venne analizzata da Brandes che trovolla composta delle sostanze seguenti: 2,55 d' una materia colorante bruna, precipitabile dall' acetato piombico, 6,62 d' una materia colorante di bel color giallo, che non viene precipitata dall' acetato piombico, 0,35 di gomma contenente tracce di un sale calcico, 0,2 d' amido mesciuto con de' sali calcici ad acido fosforico e ad acido vegetale, 0,2 di sali calcici ad acidi fosforici e vegetali, 0,4 di olio grasso, 0,2 di clorofilla, 0,55 di resina molle, 55,4 di fibra legnosa, 3,5 di acqua (eccesso 1,5). —

La radice di berbero venne analizzata da Buchner ed Herberger che vi trovarono:

	Nella radice.	Nella epidermide della radice.
Cera. . . . .	0,4	1,6
Grasso. . . . .	0,6	1,0
Clorofilla. . . . .	—	1,0
Resina. . . . .	20,4	7,6
Sostanza particolare detta berberina.	17,6	—
Materia colorante bruna. . . . .	—	13,8
Gomma. . . . .	21,4	5,0
Amido. . . . .	tracce	1,8
Malati o fosfati. . . . .	3,4	1,2
Fibra legnosa. . . . .	31,2	41,4
Ceneri. . . . .	2,6	2,2
Umidità ed olio. . . . .	2,0	2,5
	—	—
	99,6	79,1

La berberina è una sostanza estrattiva, nitrogenata, di color giallo, di sapor amaro. Per ottenerla, si tratta l'estratto alcoolico della radice coll'acqua, si mesce la soluzione coll'ammoniaca, che ne precipita un corpo brunastro, polveroso, analogo ad un apotema di estratto, ed evaporasi filtrato fino a secchezza. La berberina che rimane è di un giallo brunastro e translucida, in istrati sottili. Ha lo stesso odore della radice e un sapor amarissimo. Esposta all'aria ne attrae l'umidore e rammollasi. È solubile nell'acqua o nell'alcoole, insolubile nell'etere. La sua soluzione è di un giallo brunastro concentrata, e diluita di un giallocchiato. Gli alcali le danno la tinta bruna del rabbarbaro; gli acidi la ritornano al color giallo, ma non sembrano formare particolari combinazioni colla berberina. Questa viene decomposta dall'idrato e dal sottoacetato piombici, ed il corpo che rimane, separatone l'ossido piombico, non ha più

la proprietà della berberina. L'acetato piombico neutro non precipita la soluzione di berberina. Il cloruro stagno ed il nitrato bismutico la precipitano in giallo. Il cianuro potassico ed il cianuro ferroso-potassico fanno coagulare la soluzione concentrata di berberina. Il cianuro mercurico, al contrario, non intorbida questa soluzione; il tannino vi produce un precipitato voluminoso. Secondo Buchner ed Herberger la berberina possiede delle proprietà mediche analoghe a quelle del rabarbaro.

*Beta altissima.* Quantunque la barbabietola adoprisi frequentissimamente nella fabbricazione dello zucchero, i suoi principj costituenti sono meno conosciuti di quelli di molte altre radici meno interessanti: almeno le proporzioni relative di questi principj sono affatto ignote. Dietro il risultamento sommario d'una analisi eseguita da Payen, la barbabietola contiene le seguenti sostanze, numerate nell'ordine delle rispettive lor quantità: acqua, zucchero, la maggior parte cristallizzabile, albumina vegetale che si coagula facendo bollire il succo spremuto della radice, acido pettico, fibrina, una materia introgenata solubile nell'alcoole, una sostanza estrattiva che diviene di un bruno carico all'aria, una materia colorante rossa ed una materia colorante gialla, una sostanza aromatica, un olio grasso, de'surmalati potassico, ammonico, calcico e ferrico, del cloruro e del nitrato potassici, del nitrato ammonico, in quantità maggiore allorchè proviene da un terreno molto concimato, infine dell'ossalato e del fosfato calcici. La quantità di zucchero contenuta nel succo delle radici coltivate nel medesimo luogo varia, secondo Payen, da 5 a 9 per cento del peso del succo.

*Beta vulgaris.* La barbabietola rossa o piriforme contiene gli stessi principj della barbabietola ordinaria, di cui non è che una varietà. Inoltre, vi si trova una materia colorante rossa pallida cui gli alcali ingiallano e gli acidi rendono d'un rosso più carico. La barbabietola rossa-carica che mangiasi in insalata, deve anche il suo vivo colore all'aceto che vi si mette.

*Brassica rapa.* Il navone ed il cavolo rapa, sebbene in generale coltivati come nutrimento per gli uomini e per le bestie, non sono ancor conosciuti quanto alla loro composizione. Il succo di queste radici è molto analogo a quello della barbabietola; bollito, coagula si fortemente e deponè dell'albumina vegetale: spremuto di fresco, è senza colore, ma evaporato si abbruna e lascia uno sciolloppo che deponè poco a poco de' grani cristallini di zucchero, di cui puossi ottenere, secondo Drappier, fino 9 per cento del peso della radice.

*Bryonia alba.* La composizione della radice di brionia per molte ragioni avvicinasì a quella delle precedenti radici; ma contiene molto meno zucchero, e una sostanza particolare, amara, velenosa, detta *brionina*, che fu scoperta da Vauquelin, e descritta dopo di lui da Brandes e Firnhaber, nonchè da Dulong d'Astafort. Secondo Brandes e Firnhaber, la radice di brionia è composta di 1,9 di brionina mesciuta con un poco di zucchero, 2,1 di resina unita ad un poco di cera, 1,3 di resina molle, 10,0 di mucoso-zuccherino, 14,9 di gomma, 2,0 d' amido, 2,5 d' acido pettico, 1,0 di fibrina amidacea, 6,2 di albumina coagulata, 0,27 di mucilaggine vegetale, 1,7 di materia estrattiva, 0,5 di fosfati magnesico e alluminico, 1,0 di malato magnesico, 15,25 di fibrina, 20 d' acqua. — Secondo questi medesimi chimici, la brionina si ottiene nella maniera seguente: spremesi la radice di brionia pestata, si fa bollire il succo feltrato, si feltra di nuovo, lo si precipita col sottoacetato piombico, lavasi il precipitato, lo si decomponè col gas solfido idrico, si evapora a secco la soluzione così ottenuta, e si tratta il residuo coll' alcoole anidro che scioglie la brionina. Dulong usa il metodo seguente. Il succo della radice mesciuto con acqua e abbandonato al riposo lascia deporre l' amido, che si separa e si lava con un poco di acqua: si fa poi bollire il liquore feltrato, si feltra di nuovo per separarne l' albumina vegetale coagulata, ed evaporasi fino a consistenza di estratto. Questo estratto si tratta coll' alcoole caldo, finchè non isciolga più nulla; poi stillasi la soluzione e si

tratta il residuo coll'acqua, che lascia indisciolta piccola quantità di resina. Evaporato il liquido a dolce calore, la brionina rimane. Così ottenuta si offre in forma d'una sostanza bruna-giallastra, estrattiforme, di sapore amarissimo. È solubile nell'acqua, l'alcoole la scioglie più quando è acqueo che quando è anidro: l'etere non la discioglie. Contiene del nitrogeno, e stillata fornisce dell'ammoniaca. Non ha nè proprietà basiche nè proprietà acide, e non puossi ottenere cristallizzata. Il cloro non ha azione sovr'essa. L'acido solforico concentrato la scioglie, colorandosi prima in azzurro, indi in un verde sì carico che la tinta verde non vedesi che quando riguardasi il liquido in istrati sottili. L'acido nitrico la scioglie in un liquido bruno-giallastro, che dopo mezz'ora ingiallisce, e da cui l'acqua precipita una sostanza giallo-chiara. Mediante un dolce calore, la soluzione sviluppa del gas ossido nitrico, ed evaporato l'acido rimane una resina gialla. L'acido idroclorico la scioglie parimente alterandola, e il liquor bruno così ottenuto fornisce coll'acqua un precipitato rossastro fioccoso. — Gli alcali caustici sciolgono la brionina senza alterarla. La sua soluzione acquosa non viene precipitata dall'acetato e dal nitrato piombici, dal cloruro stagnoso, dal tartrato antimonicopotassico, dai sali di zinco, di ferro o di rame: viene al contrario precipitata in bianco dal nitrato argentario, in giallo dal cloruro aurico, e abbondantissimamente dal nitrato mercurioso e dal sottoacetato piombico. L'infuso di noce di galla vi determina un forte precipitato grigiastro, che sciogliesi difficilmente nell'acqua, più facilmente nell'alcoole.

*Cichorium intybus*. La cicorea che seccasi e bruciasi come il caffè, per adoprarla appunto in vece di questo, non venne analizzata che molto superficialmente da Juch, il quale trovovvi o, 25 di un estratto amaro contenente tracce di zucchero, ed un sale ammonico, e o,03 d'una resina: tutto il rimanente è, secondo questo chimico, fibra legnosa.

*Cochlearia armoracia*. Il rafano rusticano, o ramolaccio, de-

ve il suo odore forte e caratteristico ad un olio volatile già descritto alla pag. 395 t. III. p. I. Einhof che fece l'analisi del ramolaccio trovò che 4 libbre di questa radice forniscono: 3 libbre 2 oncie di acqua, 20 grani d'olio volatile,  $31 \frac{1}{2}$  grani di albumina vegetale, 1 oncia  $\frac{1}{4}$  dramme e 20 grani di amido, 1 oncia  $\frac{1}{4}$  dramme 2 grani di gomma e di zucchero,  $6 \frac{1}{2}$  grani di resina amara, 4 dramme  $41 \frac{1}{2}$  grani d'acetato e solfato calcico e d'acido acetico, e 8 oncie di fibrina.

*Colchicum autumnale.* Il bulbo del colchico d'autunno divenne interessante in questi ultimi tempi, per l'uso del *vinum colchici*, che si riguarda come un eccellente specifico contro la gotta e che credevasi entrasse nell'*acqua medicinale di Husson*. Secondo Pelletier e Caventou, questa radice contiene un grasso suo proprio che fornisce, saponificandolo, oltre gli acidi grassi, un acido particolare, volatile, analogo all'acido ceradico, della gomma, molta inulina mesciuta col l'amido, dell'estrattivo giallo, del surgallato veratrico e della fibra legnosa. Questa radice combusta non offre che tracce di cenere.

*Colombo.* Sebbene questa radice sia da gran tempo usata in medicina, è ignota ancor la sua origine: si crede provenga da una specie di *menispermum (palmatum, Lamb)*. Secondo Planché contiene  $\frac{1}{7}$  del suo peso di amido, grande quantità di materia nitrogenata solubile nell'acqua, che non si tarda a corrompere e cagiona facilmente la decomposizione dell'infuso di questa radice, una materia gialla, amara, solubile nell'acqua e nell'alcoole, non precipitabile dai sali metallici, ed a cui Planché attribuisce la sua efficacia. Fornisce questa  $\frac{1}{7}$  del proprio peso di fibra legnosa insolubile, e contiene, oltre le sostanze surricordate, de' malati e de' solfati potassici e calcici, del fosfato calcico e dell'ossido ferrico. Secondo Planché, vi si trovano inoltre tracce d'un olio volatile; secondo altri chimici non ne contiene minimamente.

Wittstock trovò in questa radice una sostanza particolare, cristallizzabile, cui diede il nome di *columbina*. Per ottenerla, si tratta la



radice coll' etere, ed abbandonasi la soluzione all' evaporamento spontaneo, durante il quale la columbina cristallizza. Però non se ne ottengono che piccolissime quantità; per averne di più si tratta la radice 2 a 3 volte coll' alcoole di 0,835, si stillano  $\frac{1}{4}$  dell' alcoole, e si lascia riposare il residuo alcuni giorni. Depongonsi de' cristalli che si raccolgono sopra uno staccio fino per separargli dal liquido galleggiante, e sciolgonsi nell' alcoole dopo averneli lavati. La soluzione alcoolica, trattata col carbone animale, filtrata e svaporata, fornisce de' cristalli di columbina pura. L'acqua madre che contiene una quantità ancora maggiore di tale sostanza, si mesce con vetro in polvere grossa, ed evapora a secchezza: verso il fine dell' operazione si mesce incessantemente. Il residuo diviso dal vetro trovasi allo stato di polvere; trattasi coll' etere che scioglie della cera, del grasso e della columbina. Stillasi l' etere, si tratta il residuo coll' acido acetico bollente, e si evapora l' acido per fare cristallizzare la columbina: 8 oncie di radice di colombo non danno che 60 grani di columbina. Questa cristallizza, secondo Gustavo Rose, in prismi romboidi, verticali, le cui estremità sono terminate da un prisma orizzontale, parallelo alla grande diagonale della sezione trasversale e ad angoli retti del prisma verticale. È senza odore, ma ha un sapore amarissimo. Per l'azione del calore si fonde come la cera. Stillata a secco non dà ammoniaca. Non è acida né basica. Alla temperatura ordinaria è pochissimo solubile tanto nell' acqua che nell' alcoole e nell' etere; però questi liquidi ne sciolgono abbastanza per divenire amari. L' alcoole bollente di 0,835 ne scioglie da  $\frac{1}{40}$  a  $\frac{1}{10}$  del proprio peso. La columbina ugualmente disciogliesi in piccola quantità negli oli volatili. L' acido solforico la scioglie colorandosi prima in giallo, indi in rosso; l' acqua precipita da questa soluzione della columbina colorita in giallo ruggine chiaro. L' acido nitrico di 1,25 la scioglie mediante il calore senza decomporla; l' acqua la precipita in parte da questa soluzione. L' acido acetico bollente di 1,04 è il miglior dissolvente della columbina, che si depone da questa soluzione in forma di

cristalli regolarissimi. L'acido idroclorico non esercita che una debolissima azione sovr' essa. È solubile senza alterarsi negli alcali caustici, e precipitabile dagli acidi nella soluzione alcalina. — Liebig analizzò la columbina: secondo lui, è composta di 66,36 di carbonio, 6,17 d'idrogeno e 27,47 di ossigeno, composizione che corrisponde alla formula  $7CH+O$ .

*Convolvulus jalappa*. Dietro l'analisi di Cadet de Gassicourt, la radice di sciarappa contiene: 10,0 di resina (3,0 della quale si sciogliono nell'etere, che lascia dopo l'evaporamento una resina molle), 2,5 di amido, 2,5 di albumina vegetale, 44,0 di estratto gommoso, solubile nell'acqua, 29,0 di fibra legnosa, 0,8 di fosfato calcico, 1,6 di cloruro potassico, 0,6 di sali potassici, calcici e ferrosi ad acidi vegetali, mesciuti con solfato calcico, 2,4 di acqua (6,6 di perdita). Tuttavia quest'analisi non basta a dare una esatta idea della composizione della radice, poichè 44 per cento del suo peso vengono riguardati, sotto il nome di sostanza gommosa, come una sola materia. La decozione della radice di jalappa viene fortemente precipitata dall'infusione di noce di galla, ed il solfato ferroso vi produce, dopo qualche tempo, un precipitato bruno-giallastro. Viene fortemente precipitata dall'acetato piombico, men fortemente dal cloruro stagno.

Secondo Gerber, la radice del commercio contiene: 7,8 di resina dura, 3,2 di resina molle, 17,9 di estrattivo che irrita leggermente la gola, 14,5 di estratto gommoso, 8,2 d'una materia colorante che acquista un bel color rosso per l'influenza dei carbonati alcalini, 1,9 di zucchero incristallizzabile, 15,6 di gomma mesciuta ad alcuni sali, 3,2 di mucilaggine vegetale, 3,9 di albumina vegetale (della quale 2,7 solubile e 1,2 coagulata), 6,0 di amido, 8,2 di fibra legnosa, 0,5 di acido malico libero o saturato dalla potassa e dalla calce, e mesciuto con cloruro potassico, 0,5 di cloruro calcico (?), 1,3 di fosfato magnesico, 0,4 di fosfato calcico, 5,0 di carbonato calcico, 9,4 di acqua e di perdita. Le ceneri contengono, oltre i sali indicati, dell'ossido ferrico

e dell'ossido rameico. Hume aveva enunciato che questa radice conteneva un alcali vegetale, particolare, cui aveva il dato il nome di *jalapina*: ma Pelletier provò che la jalapina non era se non fosfato ammonico-magnesico.

*Corydalis turberosa* (*fumaria bulbosa*). La radice di questa pianta venne analizzata da Wackenroder, il quale provò che contiene una sostanza particolare spettante alla classe degli alcali vegetali (v. faccia 156 t. III), p. I). Secondo lui, la radice fresca contiene 78,3 per cento di acqua; nella radice dissecata trovò le sostanze seguenti: 1,84 di albumina vegetale, 17,78 di malato coridalicco unito col mucoso zuccherino e con un poco di coloruro potassico, 21,10 di amido, 0,81 di resina verde unita ad una sostanza grassa d'un sapore sgradevole, 9,21 di gomma mesciuta con malato calcico e con solfato potassico, 49,20 di fibra legnosa. Questa analisi venne eseguita colla radice fresca, e la composizione della radice seccata si calcolò dietro la perdita cui soggiace nel disseccamento.

*Crameria triandra*. La radice di ratania venne analizzata da Tromsdorff, da Vogel e da C. G. Gmelin. Questi tre chimici accordandosi a riconoscere che tale radice contiene una specie di tannino il quale colora in verde i sali ferrici. Gmelin vi trovò: 38,3 di tannino, 6,7 di estrattivo contenente dello zucchero, 2,5 d'una sostanza nitrogenata, mucilagginosa, solubile nell'acqua, 8,3 d'una sostanza amidacea, solubile solo nell'acqua bollente, 43,3 di fibra legnosa. — Tromsdorff, trattando il legnoso colla potassa caustica, ne ritrasse 25,0 d'apoteca di estratto, onde il peso reale del legnoso non è che 15,0. — Ho parlato nel volume antecedente (p. 109) d'un acido che Peschier scoperse nell'estratto di questa radice che trovasi preparato in commercio. Quest'acido non esiste nella radice di ratania; bensì sembra ch'essa contenga del chinato calcico, il quale si ottiene mesciuto colla sostanza nitrogenata mucilagginosa, nell'analisi della radice.

*Cyclamen europaeum*. Saladin trovò nella radice di questa pian-

ta una sostanza cristallina particolare, cui diede il nome di artanitina.

L'artanitina ottiensi nel modo seguente: si prepara un estratto della radice, e trattasi coll' alcoole bollente: si stilla la soluzione alcoolica, e si abbandona il residuo all' evaporamento spontaneo. L'artanitina deponesi allora in piccoli grani cristallini. È senza colore. Per disciorsi esige 500 parti di acqua fredda; sciogliesi facilmente nell' alcoole, ma è insolubile nell' etere, negli oli volatili e negli oli grassi. La soluzione alcoolica ha un sapore amaro distintissimo, ma non reagisce nè come gli acidi, nè come gli alcali. Viene intorbidata dall' acqua e dall' etere, e l'artanitina è completamente precipitata dall' infusione di nocc di galla. — L'acido solforico colora in rosso l'artanitina, l'acido nitrico la converte in acido ossalico. Gli acidi vegetali la sciolgono più facilmente dell' acqua. Pretendesi ch' esista pure, sebbene in piccola quantità, nella radice della *primula veris*.

*Cyperus esculentus*. I tubercoli della radice del cipero commestibile costituiscono un cibo saporoso e nutritivo, e finora la radice di questa pianta è la sola che sia abbastanza provveduta di olio grasso perchè si possa ritrarnelo spremendola. L'olio così ottenuto è giallo, di un sapore non isgradevole, aromatico, canforato, e della densità 0,918. È poco solubile nell' alcoole, un poco più solubile nell' etere. Arde meglio che l'olio d' uliva, si saponifica facilmente, e fornisce saponificandosi più oleato e meno margarato dell' olio d' uliva. Secondo Lesant, questa radice fornisce circa 16 per cento di olio. Trattando la radice spremuta coll' acqua, ottiensi circa  $\frac{1}{7}$  del suo peso di amido. Inoltre contiene, secondo Lesant, una quantità considerevole di zucchero, dell' albumina vegetale, della gomma, dei malati, fosfati e acetati calcici e potassici, della fibrina: infine contiene, secondo questo chimico, un poco di tannino e di acido gallico, sostanze che sorprende trovarvi unitamente all' albumina vegetale ed all' amido, e che si possono estrarre dalla radice secca e pestata, mediante l' alcoole anidro. La tintura così ottenuta fornisce un

estratto astringente, che annera i sali ferrici e precipita la soluzione di gelatina e quella di tartrato antimonico-potassico: il primo di questi precipitati è solubile nell' acqua bollente. L' estratto sottoposto all' azione del calore fornisce piccola quantità d'acido gallico sublimato.

*Daucus carota.* Le carote vennero analizzate da Vauquelin e Wackenroder. Contengono, oltre la fibrina, un succo giallo, in cui si ritrova dello zucchero di canna cristallizzabile e dello zucchero incristallizzabile, un poco di amido, dell' estrattivo, del glutine, dell' albumina, una materia colorante cristallizzabile, chiamata carotina, dell' olio volatile, dell' acido pettico e dell' acido malico, infine una certa quantità de' sali che d' ordinario s' incontrano nelle radici. Le nozioni seguenti son tratte dall' analisi di Wackenroder. Il succo spremuto delle carote è d' un rosso mattone e torbido; il suo odore analogo a quello delle carote, il suo sapor dolce od aspro un cotal poco. Coagulasi di sotto i 100°. Il coagulo è giallo, e dopo la disseccazione il suo peso è uguale a 0,629 del peso del succo: questi 0,629 di materia sono composti di 0,435 d' albumina vegetale, 0,10 d' olio grasso, 0,034 di carotina, e 0,06 di fosfati terrosi. Stillato, il succo fornisce  $\frac{1}{70}$  del proprio peso di un olio volatile. Quest'olio è senza colore, d' un odor di carota penetrante, di sapor forte, persistentissimo; d' una densità di 0,8863 alla temperatura di 12°. È poco solubile nell' acqua, solubilissimo nell' alcoole e nell' etere. Lo zucchero contenuto nel succo è zucchero di canna: facendo fermentar questo zucchero, ottiensì un residuo di zucchero di manna. Vauquelin e Wackenroder assicurano di non aver potuto scuoprire zucchero di manna nel succo prima della fermentazione dello zucchero di canna. La sostanza analoga al glutine che fornisce la carota differisce dal glutine ordinario per la sua insolubilità nell' alcoole bollente.

La carotina può estrarsi coll' etere, sì dalla parte coagulata del succo di carota, che dalle carote tagliate in pezzetti e seccate. Il liquo-

re eterico contiene la carotina unita ad un olio grasso senza colore. Si lascia evaporar l'etere, e si tratta il residuo coll'ammoniaca caustica, che saponifica e scioglie l'olio grasso, e abbandona la carotina. Ridisciogliesi nell'etere, aggiungesi un poco di alcoole alla soluzione, ed esponesi all'evaporazione spontanea; la carotina cristallizza in piccoli cristalli di un rosso rubino mesciuti con globuli di olio grasso. Ponesi il tutto su carta sugante che assorbe l'olio, e lavasi la carotina rimanente coll'ammoniaca. — La carotina così ottenuta affetta la forma di piccole pagliette rosse, che si riconoscono col microscopio per tavole quadrilatera oblique. Così purificata, può lasciarsi esposta lunghissimo tempo alla luce del sole prima che ingiallisca. Non ha odor nè sapore, e non reagisce minimamente sopra i colori vegetali: per l'azione del calore si rammollisce senza fondersi, non si volatilizza e brucia senza lasciare residuo. Sciogliesi in piccola quantità nell'alcoole anidro; l'etere non la scioglie che in quanto è mesciuta ad un olio grasso, sicchè questi oli ne favoriscono la soluzione. Gli oli grassi e volatili, il burro ed altre analoghe sostanze la sciolgono: le soluzioni così ottenute son gialle e scoloransi prontamente per l'influenza della luce o quando l'olio diviene rancido. Perciò le carote non forniscono carotina che fresche. L'acido acetico e gli alcali non isciolgono punto la carotina.

L'uso delle carote è generalmente notissimo.

*Gentiana lutea.* La radice di genziana, uno de' medicamenti migliori, venne analizzata da Henry e Caventou che vi trovarono: una sostanza volatilissima, odorosa, una sostanza cristallina, gialla ed amara, cui diedero il nome di *genzianina*, del vischio, un grasso verdastro che si condensa, dello zucchero incristallizzabile, della gomma, dell'estratto bruno e della fibra legnosa; peraltro nè amido nè inulina. Onde ottenere alcune di queste sostanze in istato puro, si fa macerar la radice di genziana quarantaott'ore coll'etere. Questo colorasi in giallo; decantasi, e se ne stilla la maggior parte. Raffreddando il residuo ottiensi una massa gialla, cristallina, che molto



aderisce a tutti gli oggetti con cui è in contatto. Si lascia evaporar l'etere rimanente, e si fa macerare la massa coll' alcoole a 0,83, finchè nuove porzioni di alcoole non ne vengano più colorite. L' alcoole scioglie la genzianina, la materia dotata di odore ed un grasso verdastro, e lascia una massa semiliquida, quasi scolorita, che è il vischio. Questo non ha odor nè sapore: è insolubile nell'acqua, nell' alcoole freddo, negli acidi e nelle soluzioni alcaline diluite; è leggermente solubile nell' alcoole bollente, e precipitasi quando raffreddasi la soluzione. L' etere lo scioglie in tutte le proporzioni. Stillato a secco, passa nel recipiente, senza provare grande alterazione, e senza lasciare residuo carbonoso considerevole; il prodotto della distillazione somiglia ad un grasso pirogenato, untuoso: arrossa la carta di tornasole, e si condensa freddandosi.

La soluzione alcoolica della *genzianina*, stillata fino un certo punto, lascia deporre, col raffreddamento, de' cristalli gialli, e, se si spinse troppo oltre la distillazione, l'intero residuo rappigliasi in massa. Trattandola allor coll' alcoole diluito, lascia indisciolto un grasso verde, scipito, inodoroso. La soluzione evaporata fornisce dei cristalli gialli di *genzianina*, aggruppati in istelle. Secondo Henry e Caventou si può rendere la *genzianina* anche più pura, evaporando la soluzione alcoolica a secco, e facendo bollire il residuo con un poco d' acqua e della magnesia appena calcinata, colla quale operazione si giunge a togliere un acido che accompagna la *genzianina*, e a scacciare la sostanza odorosa. La magnesia ingiallisce; seccata la massa al bagnomaria, si tratta coll' etere che ne estrae della *genzianina* perfettamente pura. Una porzione di questa sostanza rimane combinata colla magnesia, e per ottenerla conviene trattar la magnesia coll' etere, dopo averci aggiunto piccola quantità d' acido ossalico o d' acido fosforico, avvertendo non metterne in eccesso. La *genzianina* così ottenuta cristallizza in aghi. È d' un giallo aureo. Il suo sapore è amarissimo, ma è senza odore. Esposta all'azione del calore, decomponesi in parte, mentre un' altra parte si riduce in un

vapor giallo che si condensa in aghi gialli. La sublimazione si effettua circa alla temperatura in cui l'acido solforico comincia a bollire. La genzianina è pochissimo solubile nell'acqua fredda, che le comunica un sapor amaro; la sua soluzione nell'acqua bollente s'intorbida col raffreddamento. È solubilissima nell'alcoole e nell'etere. Non ha azione sui colori vegetali. Gli acidi la sciolgono più dell'acqua; le soluzioni acide sono di un giallo più pallido che la soluzione acquosa, e quasi senza colore quando si è usato un acido forte. L'acido solforico concentrato la carbonizza. Gli alcali rendono il colore della genzianina più carico, e sciolgono tale sostanza meglio dell'acqua. La soluzione acquosa della genzianina viene precipitata in giallo dal sottoacetato piombico; ma l'acetato piombico e il cloruro mercurico non la precipitano. Sembra che dalla genzianina dipenda la efficacia della radice. L'etere non iscioglie tutta la genzianina: ne rimane una gran quantità che solo si scioglie colle altre sostanze contenute nella radice, quando questa si tratta coll'alcoole e coll'acqua. Il vischio è nello stesso caso, e l'etere non ne discioglie.

*Geum urbanum.* La radice di cariofillata contiene, secondo Tromsdorff, 0,04 di un olio volatile verde-giallastro, di odore sgradevole, e di consistenza butirrosa, 4,0 d'una resina scipita, 10,0 di tannino colorito in nero dai sali ferrici, 31,0 d'un tannino insolubile nell'alcoole, solubile nell'acqua (cioè d'una combinazione del tannino colla calce, colla potassa o forse coll'amido, coll'albumina vegetale o qualche altro corpo analogo); 15,8 di gomma, 9,20 di mucilaggine vegetale, 30,0 di fibra legnosa. Questa gomma e questa mucilaggine vegetale, estratte colla potassa, forse non erano che acido pettico.

*Glycyrrhiza glabra.* La regolizia contiene, secondo Robiquet, dello zucchero di regolizia precipitato coll'acido acetico e da lui riguardato puro, dell'albumina vegetale, dell'amido, una resina bruna acre, una sostanza nitrogenata, bruna, estrattiforme, una sostanza cristallizzabile, della fibra legnosa, de'sali calcici e magnesici ed acidi fosforico, solforico e malico. Robiquet fu il primo che analiz-

zando la regolizia, conobbe che gli acidi precipitano lo zucchero di regolizia; ma non osservò che nel tempo stesso gli acidi si uniscono allo zucchero di regolizia. Infondendo la regolizia nell'alcoole, si ottiene una tintura d'un bruno giallastro carico, che non viene intorbidata dall'acqua, e donde si separano, quando si stilla l'alcoole, delle gocce d'una resina molle, galleggianti alla superficie del liquido, e il cui sapore è dapprima dolciastro, indi acre. Queste gocce non sembrano esser una sostanza particolare: al contrario è probabile che sieno formate di resina e di zucchero di regolizia, combinato coll'acido libero che esiste nella radice (perchè l'infusione acquosa di regolizia arrossa la carta di tornasole). Tale opinione si trova confermata da un'esperienza di Robiquet, secondo cui la radice, trattata prima coll'acqua, poi coll'alcoole, non fornisce che una resina-bruna, dura e secca. — Trattando l'estratto acquoso della regolizia coll'alcoole, questo lascia indisciolta una sostanza giallo-brunastra quando si è usata la radice fresca, e bruno-carica quando adoprossi un succo di regolizia del commercio. Questa sostanza contiene della gomma, del malato calcico ed inoltre una materia estrattiva, che fornisce dell'ammoniaca stillata a secco; Robiquet riguardò il miscuglio di questi tre corpi come una sola sostanza. Inoltre trovò che la infusione della radice scolorasi quando precipitasi coll'acetato piombico. Il licore, liberato col gas solfido idrico dal sale piombico eccedente, feltrato ed evaporato fino a un piccolo residuo, fornì coll'evaporazione spontanea de' cristalli, che basta cristallizzare una seconda volta per ottenergli senza colore. Questi cristalli affettavano la forma di ottaedri troncati a base rettangolare. Erano poco solubili nell'acqua, quasi scipiti: gettati sulle braci si ringonfiavano e diffondeano un odore ammoniacale. Scioglievansi nell'acido solforico senza annerirlo, e nell'acido nitrico senza sviluppare gas ossido nitrico. In contatto colla potassa, svolgeano dopo un certo tempo dell'ammoniaca sensibile all'olfatto. La loro soluzione acquosa non era precipitabile da alcun reagente. — Questa so-

stanza venne per qualche tempo chiamata *agedoite*, finchè Plisson scoperse ch'era asparagina.

*Helianthus tuberosus*. Il tartufo bianco venne analizzato da Payen e Braconnot. Quest'ultimo trovò in 100 parti di fresche radici, 14,8 di zucchero incristallizzabile, 3,0 d'inulina, 1,22 di gomma, 0,99 di albumina modificata in una maniera particolare, 0,09 di olio grasso, 1,07 di citrato potassico, 0,14 di fosfato calcico, 0,12 di solfato potassico, 0,08 di citrato calcico, 0,08 di cloruro potassico, 0,06 di fosfato potassico, 0,03 di malato potassico, 0,015 di tartrato calcico, 0,025 di silice e 77,2 di acqua. — Il tartufo bianco tritato e spremuto fornisce un liquido mucilagginoso, il cui peso specifico è secondo Payen 1,0995. Questo liquido è scolorito, ma all'aria interamente si abbruna, il qual colore dipende dall'aggiunta di piccola quantità d'acido solforico. Secondo Braconnot non contiene albumina vegetale ordinaria; Payen, all'opposto, trovò che questo succo scaldato fino a 100°, si coagula sì fortemente che puossi servirsene per chiarificare altri liquidi, e l'albumina che si depone in tal circostanza seco trascina una certa quantità di olio grasso, che si può estrarre coll'alcoole, e componesi di stearina, concrescibile a 160, e d'elaina. Secondo Payen l'alcoole discioglie nel tempo stesso certa quantità di glutine precipitatosi coll'albumina. Invece di separare l'albumina coll'azione del calore, Braconnot aggiunse al succo, donde l'inulina s'era deposta, dell'acido acetico che fece coagulare l'albumina. L'alcoole estratto dall'olio grasso del coagulo conteneva dell'acido acetico, ed egualmente del coagulo separatosi col calore. Seccandolo diviene bruno; dipende da questo coagulo, che quando esso rimane sciolto nel succo, questo entri in fermentazione, e divenga vischioso, come il bianco d'uovo. La fermentazione vien ritardata se si raffredda il licore artificialmente. Sciogliendo la sostanza coagulata da un acido, mentr'è ancor umida, in una soluzione di zucchero di canna, il miscuglio, esposto ad una temperatura di 23, a 26°, non tarda a inacidire, senza produrre alcoole, e ad ispessirsi

come il bianco di uovo. Tale effetto dipende perchè la materia è sciolta nel licore, donde l'alcoole la precipita dopo la fermentazione, in uno stato alterato ed in forma gelatinosa. Questa sostanza non può essere albumina vegetale ordinaria, esigendo per coagularsi un calore vicino a  $100^{\circ}$ , venendo precipitata dall'acido acetico, dotata essendo della proprietà di eccitare la fermentazione acida e rendere il liquore fermentiscibile, denso e vischioso. Ma d'altro canto, offre certo una somma analogia coll'albumina vegetale di cui fa le veci nel tartuf bianco. Si può riguardarla come una modificazione particolare dell'albumina vegetale. Braconnot assicura che esiste pure nel succo delle barbabietole. Non si pervenne a far cristallizzare il zucchero di tartufo bianco; aggiungendo al licore del lievito di birra, feltrandolo ed evaporandolo quando la fermentazione è compiuta, ottengono de' cristalli prismatici di zucchero di manna. Dietro ciò sembra, la fermentazione faccia sparire le sostanze che impediscono a questo zucchero di cristallizzare; e la sua formazione in nulla dipenda dalla esistenza di questa sostanza particolare; poich' essa, mesciuta colla soluzione di ogni altra specie di zucchero, non fornisce zucchero di manna, mentre soggiace alla fermentazione vischiosa. Payen pretende aver ritrovato nello zucchero non cristallizzabile una certa quantità di materia nitrogenata, analoga all'estratto di carne. È possibile che questo zucchero ritenga del glutine, come avviene d'ordinario per lo zucchero e la gomma proveniente dalla farina di segala (v. pag. 249 t. III p. I). La massa analoga alla fibrina, che rimane dopo avere trattato il tartufo bianco coll'alcoole e coll'acqua, è di quella specie di fibrina che noi abbiamo detto fibrina amidacea, molle e leggera: si gonfia nell'acqua e si trasforma in una massa mucilaggiosa di un volume decuplo. Con una ebollizione prolungata fornisce, specialmente quando si cominciò a lasciarla inacidire, una soluzione analoga a quella dell'amido arrostito, lasciando per residuo una quantità di fibrina uguale alla metà del proprio peso. Dietro gli esperimenti di Payen, il tartufo bianco, tritato, mesciuto coll'acqua calda e lievito di birra,



sciuta cogli altri principii della radice. La sua soluzione nell' alcoole acquoso precipita i sali ferrici in porpora.

*Imperatoria ostruthium.* Osanu scoperse nella radice d' imperatoria una sostanza cristallizzabile, le cui proprietà vennero studiate da Wackenroder, che ricevette il nome d' *imperatrina*.

L' *imperatrina* si ottiene trattando la radice coll' etere, stillando la maggior parte dell' etere, e abbandonando il residuo all' evaporamento spontaneo. L' *imperatrina* cristallizza, e rimane alla fine una acqua-madre di olio grasso che si decanta; dopo di che si comprmono i cristalli tra fogli di carta bibula, e sciolgonsi nell' alcoole bollente ad 80 per cento. Raffreddando ed evaporando la soluzione alcoolica, l' *imperatrina* cristallizza in prismi quadrilateri, obliqui, scoloriti, trasparenti, di lucentezza vitrea. Ha un sapore di pepe acerrimo e bruciante. È inodorosa, ma spesso ritiene un poco d' olio volatile, di cui non si può liberare che colla fusione. Liquefassi a 75°, ed esponendola ad una temperatura maggiore, diffonde un odor acre, e brucia senza lasciare residuo carbonoso. Stillata a secco, si decompone, ma senza produrre ammoniac. Non si discioglie nell' acqua. 100 parti di alcoole a 80 per cento, sciolgono, alla temperatura di 15°, 7,11 parti di *imperatrina*; la soluzione, perfettamente neutra, viene precipitata dall' acqua. L' etere, gli oli di trementina e d' uliva facilmente la sciolgono. L' ammoniac caustica non ne scioglie che poca, la potassa all' opposto la scioglie in gran quantità, e gli acidi la precipitano inalterata dalla soluzione alcalina. L' acido solforico la scioglie assumendo un colore rosso-brunastro; l' acqua precipita da questa soluzione dell' *imperatrina* scolorita. L' acido nitrico concentratissimo scioglie a freddo l' *imperatrina* colorandosi in giallo. Colla diluizione l' *imperatrina* precipitasi con un bel color arancio. L' iodio forma con tale sostanza una combinazione rosso-brunastro, dalla quale esso può venir separato quasi del tutto mediante il calore.

*Inula helenium.* La radice d' enula campana contiene, secondo John, traccia d' olio volatile, 0,3 a 0,4 di eleanina (v. pag. 407 del vol. III p. I).



0,6 di cera, 1,7 di resina molle ed acre, 36,7 di un estratto amaro solubile nell' acqua e nell' alcoole, 4,5 di gomma, 36,7 d' inulina, 13,9 di albumina vegetale coagulata e d' apotema d' estratto, 5,5 di fibra legnosa, ed inoltre de' sali potassici, calcici e magnesici ad acidi vegetali. — La resina molle sembra potentemente contribuire alla efficacia della radice; è bruna, di consistenza butirrosa, di sapore amaro, acre e disagiata, d' un odore aromatico che si manifesta riscaldando la resina: fonde nell' acqua bollente, arrossa il tornasole, e si discioglie nell' etere e nell' alcoole.

*Iris florentina.* L' iride di Firenze contiene, secondo Vogel, un olio volatile solido alla temperatura ordinaria, giallo-pagliaceo, con un odor di violette analogo a quello della radice; dell' amido, della gomma, della materia estrattiva, un olio grasso, amaro ed acre; oppure una resina molle e della fibra legnosa.

*Latyrus tuberosus.* I tubercoli della cicerchia si usano per commestibile. Secondo Braconnot contengono le sostanze seguenti: 16,8 di amido, 6,0 di zucchero di canna, 0,18 di olio grasso, 2,8 di albumina vegetale, 3,0 d' una sostanza nitrogenata, solubile nell' alcoole e intimamente combinata collo zucchero, 0,36 di ossalato calcico, 0,1 di fosfato calcico, 0,044 di solfato potassico, 0,02 di fosfato potassico, 0,02 di cloruro potassico, 0,04 di malato potassico, 5,04 di fibra amidacea, 65,596 di acqua. — Il succo spremuto di questa radice non è limpido; lascia deporre dell' amido senza schiarirsi, e si coagula poi riscaldandolo, e abbandonando dell' albumina vegetale. Questa è impura, poichè l' alcoole ne estrae un olio grasso, di cui una parte fornisce, evaporando l' alcoole, della stearina cristallizzata, mentre il rimanente deponesi in forma di un olio fluido, acido, analogo all' acido oleico. Il succo chiarificato coll' ebollimento fornisce uno sciloppo che somministra grande quantità di zucchero i cui cristalli affettan la forma dello zucchero di canna. Tuttavia una parte di questo zucchero rimane senza cristallizzare, e in tale stato è solubilissimo nell' alcoole. Però questo zucchero incristallizzabile non è

puro, contiene, probabilissimamente in chimica combinazione, una sostanza nitrogenata, che si può separare la maggior parte mescendo la soluzione col solfato ferrico neutro, il quale precipita questa sostanza in forma di un coagulo rossastro. Precipitato l'eccesso di sale ferrico coll' acqua di barite, ottiensì nuova quantità di zucchero cristallizzato: ma è impossibile separar con tal mezzo tutta la sostanza nitrogenata. Braconnot non avendo tentato di separar la sostanza nitrogenata dalla sua combinazione coll' ossido ferrico, mediante il gas solfido idrico, questa sostanza è ancora sconosciuta allo stato puro. Braconnot ottenne un' altra materia nitrogenata, insolubile nell' alcoole, sciogliendo nell' acqua la massa rimanente, quando si trattò lo scioglimento coll' alcoole; la soluzione acquosa fornisce 0,5 per cento del peso della radice di un estratto brunastro, ch' è d' un sapore aggradevole, analogo a quel delle noci, e che stillandolo a secco fornisce dell' ammoniac.

*Leontodon taraxacum.* La radice di tarassaco, sebbene usatissima in medicina, non venne peranco analizzata. Quanto ne sappiamo riducesi all' analisi cui John sottopose il succo latteo che goccia dalla radice appena tagliata. Questo succo si coagula all' aria, lascia deporre del caoutchouc, e colorasi in bruno violetto. Il caoutchouc costituisce la maggior parte del succo, che inoltre contiene della resina, dello zucchero, della gomma, piccola quantità di estratto amaro, dell' acido libero e de' sali potassici e calcici, ne' quali l' elemento elettronegativo è il cloro, l' acido solforico, l' acido fosforico, od un acido vegetale. — Secondo Walt, una libbra di questa radice contiene fino  $\frac{1}{4}$  oncia d' inulina.

*Marantha arundinacea.* Questa radice fornisce l' arrowroot molto conosciuto da qualche tempo, e una specie di amido (p. 201, t. III, p. I) noto sotto questo nome. La radice di arrowroot cresce alle Indie occidentali; ove adoprasi a preparare una sorta di amido che si riguarda come più nutritivo, e più fortificante dell' amido ordinario, per la qual ragione il suo prezzo è molto maggiore. La radice

fresca è composta, secondo Benzon, di 0,7 d'olio volatile, 26,00 di amido (di cui 23 parti si ottengono in forma di farina, mentre le 3 parti rimanenti debbono estrarsi dal parenchima della radice, bollito coll'acqua), 1,58 di albumina vegetale, 0,6 di estratto gommifero, 0,25 di cloruro calcico, 6,0 di fibrina insolubile e 65,6 d'acqua.

*Orchis mascula, morio, ecc.* Per lungo tempo credevasi che il salep consistesse essenzialmente in amido; ma Pfaff fece vedere che contiene, oltre una piccola quantità d'amido, principalmente della mucilaggine vegetale, e Caventou confermò l'opinione di Pfaff. Inoltre queste radici forniscono, secondo gli esperimenti di Matthieu de Dombasle, un corpo volatile, di odore sgradevole, un estratto amaro ed acre che ottiensi facendo bollire la radice rapidamente coll'acqua, prima di dissecarla.

*Paeonia officinalis.* La peonia officinale contiene, dietro l'analisi di Morin, 13,86 d'amido, 2,8 di zucchero incristallizzabile, 1,6 d'una sostanza nitrogenata, solubile nell'acqua, poco solubile nell'alcoole, 0,26 d'un olio grasso, 0,12 di gomma mesciuta ad un poco di tannino, 0,76 di ossalato calcico, 1,8 di auriosfato e di aurtoalato calcici, 0,06 di malato potassico, 0,02 di solfato potassico, 11,46 di fibra legnosa e 67,94 di acqua. — Di tutte queste sostanze la materia nitrogenata offre maggior interesse. Essa rimane quando si evapora il succo della radice e si tratta il residuo scilopposo così ottenuto coll'alcoole che scioglie lo zucchero: si può allora estrarla dal residuo coll'acqua. È bruno-giallastra; il suo sapore e il suo odore sono sgradevoli. Non viene precipitata dalla sua soluzione acquosa nè dall'acetato nè dal sottoacetato piombico, e nè meno dal solfato ferrico; viene precipitata all'opposto abbondantemente dalla tintura di noce di galla.

*Pastinaca sativa.* La pastinaca ha una composizione analoga a quella delle barbabietole e delle carote; lo zucchero vi entra come parte principale costituente. Hermbstadt ottenne 5 libbre  $\frac{1}{2}$  di sciloppo da 124 libbre di pastinaca, e Drappier pretende avere ritratto da questa radice 12 per cento del suo peso di zucchero di canna.

*Plumbago europaea*. La piombaggine d' Europa contiene, secondo Dulong d'Astafort, due sostanze che meritano l' attenzione de' chimici. La corteccia della radice ne contiene di più; ambedue si estraggono coll' etere.

Una di queste sostanze è cristallizzabile, e la si è chiamata *piombaggine*. Per ottenerla si tratta la corteccia della radice coll' etere, e stillasi l' etere dopo averci aggiunta dell' acqua. Stillato l' etere, si fa bollire l' acqua, decantasi quand' è calda e si lascia freddare: la piombaggine si depone. Decantasi il liquore schiarito, lo si versa sulla massa nera rimasta nella storta, si fa bollire di nuovo, e così si continua finchè il liquore più non fornisca piombaggine raffreddandosi. — Si scioglie nell' alcoole o nell' etere la piombaggine così ottenuta, e abbandonasi la soluzione all' evaporamento spontaneo: a poco a poco cristallizza in gruppi composti di piramidi allungate o di prismi delicati, la cui forma non si può riconoscere che col microscopio. Questi cristalli sono di un giallo brillante o di un giallo ranciato. La piombaggine ha un sapore prima dolciastro, indi acre e bruciante. Si fonde a dolce calore, e diviene cristallina condensandosi. Sottomessa all' azione d' un più forte calore, sublimasi in parte; ma la maggior quantità della piombaggine si decompone lasciando per residuo del carbone dotato di lucentezza metallica. I prodotti della distillazione non contengono ammoniaca. È pochissimo solubile nell' acqua fredda, che però ne viene colorita in giallo. Sciogliesi meglio nell' acqua bollente, e si precipita in fiocchi gialli raffreddando la soluzione. Questa non agisce sopra i colori vegetali. La piombaggine è solubilissima nell' alcoole e nell' etere. Gli acidi concentrati la sciolgono; l' acqua la precipita da queste soluzioni, ma la precipitazione è incompleta, poichè gli acidi diluiti ne sciolgono più dell' acqua. Gli alcali la sciolgono facilmente e la colorano in rosso: gli acidi ne ristabiliscono il color giallo. La piombaggine è tanto sensibile all' azione delle basi, che non solo viene arrossata dall' idrato alluminico, ma, versata nella soluzione del sottoacetato piombico,

ne precipita, dopo qualche tempo, una combinazione rossa cretina.

Il secondo corpo notevole che contiene la piombaggine di Europa è un *grasso particolare* grigio plumbeo, donde la pianta trasse il suo nome. Colora le mani in grigio plumbeo carico, e questo coloramento resiste a' lavacri con l'acqua. Finor questo grasso venne poco esaminato.

*Polygala senega.* Questa radice contiene, secondo Gehlen, le sostanze seguenti: 7,5 di una resina molle, 6,15 d'una sostanza particolare cui si diede il nome di *seneguina*, 26,85 d'una materia estrattiva, dolciastra ed acre, 9,5 di gomma con un poco di albumina vegetale, 46,0 di fibra legnosa (perdita 4,0). Per ottenere la *seneguina*, cui si attribuisce l'efficacia della radice, si digerisce la radice tritata collo spirito di vino, e stillasi questa soluzione finchè non ne resti che  $\frac{1}{2}$ . Durante la distillazione d'ordinario galleggia alla superficie del liquore un liquido oleaginoso. Evaporasi il tutto a secco, si polverizza il residuo e lo si fa macerare coll'etere, finchè questo non disciolga più nulla. La soluzione eterea contiene una resina molle, che ottiensi quando distillasi l'etere. È d'un rossobruno, untuosa, fusibilissima, di odor analogo a quello della radice, di sapor amaro, poco acre; l'alcoole, l'etere, gli oli di trementina e di oliva la sciolgono facilmente; la soluzione alcoolica arrossa la carta di tornasole. L'acido nitrico appena l'intacca. La soda caustica la scioglie, colorendosi in rosso bruno. — Il residuo insolubile nell'etere si tratta coll'acqua, che scioglie una materia estrattiva dolciastra ed acre; il nuovo residuo è *seneguina* che deve bene lavarsi coll'acqua. Offresi in forma di massa grigiastria, gonfiata, analoga alla salda. Dopo la disseccazione è translucida, bruna, dura e fragile. Ha un sapor acre irritante, che si fa sentire specialmente in gola, e caratterizza la radice della *polygala senega*. L'alcoole diluito scioglie più *seneguina* che l'alcoole concentrato; la soluzione arrossa la carta di tornasole. L'alcoole anidro saturato di *seneguina* alla temperatura dell'ebollizione lascia depor raffreddandosi una parte di quanto aveva disciolto. L'etere e gli oli



grassi e volatili non isciogliono questa sostanza. Sebbene la seneguina pura sia insolubile nell'acqua, essa vi si scioglie in notabile quantità quand'è mesciata cogli altri principii costituenti della radice. Pertanto nella preparazione della seneguina, una parte di questa si trova sciolta nell'estratto, che così acquista un sapor acre. La seneguina, sottoposta all'azione del calore, non fonde: rigonfiassi, esala de' fumi, s'infiamma e brucia diffondendo un odore di tartaro bruciato e lasciando un carbone poroso. La soda caustica la scioglie in un liquido bruno trasparente. L'acido nitrico la scioglie mediante il calore, e ad un certo grado di concentrazione la dissoluzione rappigliasi in gelatina.

*Polygala virginica.* La poligala virginiana, che non è ancor usata generalmente in medicina, venne analizzata da Feneulle; ma avendo questi seguito un metodo diverso da quello adoprato da Gehlen, non è possibile un confronto fra la composizione di questa radice e quella della precedente, ovvero decidere dietro i risultati ottenuti da Feneulle, se la poligala virginiana contenga o no seneguina. Feneulle trovò in questa radice le sostanze seguenti: un estratto amaro ch'egli considera come il principio attivo della pianta, una materia colorante gialla, dell'albumina vegetale, della gomma, un olio grasso ed un olio volatile, dell'acido pettico, de' solfati, fosfati, cloruri e malati potassici e calcici. Feneulle procurossi la materia estrattiva, precipitando la decozione della radice coll'acetato piombico, feltrando il liquore, decomponendo l'eccesso del sale piombico col gas solfido idrico, evaporando il liquore feltrato a consistenza di estratto, e questo trattando coll'alcoole, che lascia la gomma. Evaporato l'alcoole rimane un estratto giallo-brunastro, amaro, che attrae l'umidore atmosferico, sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole e nell'acqua, e non fornisce ammoniaca stillato a secco. La soluzione di questo estratto viene precipitata dal sottoacetato piombico, dal cloruro mercurico e dal nitrato mercurioso, dal solfato ferrico e dall'infuso di noce di galla.



*Polypodium vulgare.* Il polipodio comune contiene una sostanza zuccherina particolare, già descritta alla pagina 246 del precedente volume, nella quale si trovano alcune proprietà della radice che lo fornisce. Secondo Desfosses, un infuso di questa radice, che soggiacque alla fermentazione spiritosa, fornisce dello zucchero di manna quando si evapori il liquore fermentato, si tratti il residuo coll' alcole, ed abbandonisi questo all' evaporamento spontaneo. Infine Psaff trovò nel polipodio comune, oltre la sostanza zuccherina, della gomma, del tannino, piccola quantità d'una resina molle ed acre, della fibra legnosa.

*Psychotria emetica.* La radice d' ipecacauna ritraesi da molti vegetali, e, a quanto si crede, principalmente dalla *psychotria*. Pelletier che analizzò le radici di queste piante, trovòle composte in una maniera analoga. La radice della *psychotria emetica*, o la radice d' ipecacuana accannellata e nera, contiene le sostanze seguenti: 12 di grasso, 9 di emetina, tracce di acido gallico, molto amido e gomma, e della fibra legnosa. — La radice della callicoca ipecacuana ha due varietà. a) Nella corteccia della radice di ipecacuana accannellata, bruna, Pelletier trovò 2 di sego, con un olio volatile avente l'odore e il sapore della radice, 6 di cera, 16 di emetina, 10 di gomma, 42 d'amido, 20 di fibra legnosa, tracce d'un acido, probabilmente acido gallico (perdita 4). La parte legnosa della radice contiene tracce di sego e di olio volatile, 1,15 di emetina, 2,45 di estrattivo sfornito di proprietà emetiche, 5 di gomma, 20 d'amido, 66,6 di fibra legnosa (perdita 4,8). b) Nella varietà grigio-rossastra, Pelletier trovò, analizzando l'intera radice, 2 parti di sego e di olio volatile, 14 di emetina, 16 di gomma, 18 d'amido, 48 di fibra legnosa, tracce d'acido gallico e d'un altro acido (perdita 2). Una radice derivante probabilmente dalla viola ipecacuana (1) conteneva 2 di grasso, 6 d'emeti-

(1) Si vide alla pagina 176 del precedente volume che Boullay riguarda l'emetina derivante da varie specie di viola, come un alcali vegetale particolare, cui dà il nome di *violina*.

na e molto amido e fibra legnosa. — Infine Pelletier trovò nella radice d'ipocacuana bianca, fibrosa, proveniente dall'Isola di Francia, 5 d'emetina, 35 di gomma, 57 di fibra legnosa, 1 d'una sostanza nitrogenata solubile nell'acqua (perdita 2).

*Rheum palmatum, compactum, undulatum*, ed altre specie di *rheum*. Il rabarbaro venne analizzato da Schrader diligentissimamente, il quale trovò nel rabarbaro di Russia: 4,8 di resina, 26,4 di amaro di rabarbaro (v. pag. 428 del vol. precedente), 12,8 di gomma, 4,5 di ossalato calcico, 49,5 di fibra legnosa (2,0 di perdita). Nella radice del *rheum palmatum* trovò 2,8 di resina, 24,0 di amaro di rabarbaro, 14,8 di gomma, 9,0 di ossalato calcico, 47 di fibra legnosa (perdita 2,4). Brande trovò nella radice del *rheum palmatum*: 10,0 di resina, 26,0 di amaro di rabarbaro con tannino ed acido gallico, 31 di gomma, 16,3 di fibra legnosa, 6,5 di malato calcico, 2,0 di fosfato calcico, 8,2 di acqua. — Hornemann, che analizzò le specie seguenti di rabarbaro, vi trovò:

Rabarbaro di Rabarbaro Rapontico.  
Russia. di Inghilterra.

Amaro di rabarbaro. . . . .	16,042	24,375	10,156
Materia colorante gialla. . . . .	9,583	9,166	2,187
Estratto contenente del tannino. . . . .	14,687	16,458	10,416
Apotema di tannino. . . . .	1,458	1,249	0,833
Mucilaggine vegetale. . . . .	10,000	8,333	3,542
Materie estratte dalla fibra legnosa			
colla potassa. . . . .	28,333	30,416	40,209
Acido ossalico, estratto colla potassa. . . . .	1,042	0,833	—
Fibrina e residuo insolubile. . . . .	13,583	15,416	8,542
Umidità. . . . .	3,333	3,125	6,043
Raponticina (sost. particul.). . . . .	—	—	1,043
Amido. . . . .	—	—	14,587
Perdita. . . . .	0,939	0,629	1,447

In miuna di queste analisi si ricordò la sostanza fornita di un odore nauseabondo, che trovasi in tali radici. Trattando coll'acqua la radice del *rheum rhaponticum*, evaporando la soluzione a consistenza di estratto, e mescendo questo coll'acqua, deponesi, secondo Hornemann, una sostanza gialla e polverosa, che, lavata coll'acqua fredda o coll'alcoole debole, e sciolta nell'alcoole anidro bollente, cristallizza. Questa sostanza è senza sapore e senza odore, insolubile nell'acqua fredda, nell'etere e negli oli volatili, solubile in 24 volte il suo peso di acqua bollente, e in 2 volte il suo peso di alcoole anidro. La soluzione è senza azione sui colori vegetali. Questa sostanza sembra contenere molto nitrogeno, e lascia, quando calcinasi, un carbone nitrogenato, difficile ad ardere. Hornemann diede ad essa il nome di *raponticina*. — Vaudin trovò che l'etere, digerito colla radice in polvere, ne separa una sostanza gialla rossastra, poco solubile nell'acqua, che sciogliesi nell'alcoole e nell'etere, colorando il primo in rosso, il secondo in giallo, e che è ugualmente solubile in una grande quantità d'acqua. Questa sostanza è senza odore e d'un sapore leggermente amaro; le sue soluzioni vengono colorite in rosa dagli alcali, in giallo più pallido dagli acidi. L'acido nitrico non distrugge questa sostanza: si può dunque sciorre il rabarbaro nell'acido nitrico, evaporare la soluzione fino a consistenza di scioloppo (colla quale operazione gli altri principii della radice vengono distrutti), precipitare questa sostanza coll'acqua, e lavarla coll'acqua fredda per liberarla dall'acido aderente. Vaudin diede a questa sostanza il nome di *reina*; differisce dalla sostanza precedentemente descritta per la sua solubilità nell'etere.

*Rubia tinctorum*. La robbia venne analizzata da Bucholz, John e Kublmann. Il primo trovolla composta di 1,2 di resina rossa, 39,0 di materia colorante rossa, 1,9 d'una sostanza rosso-brunastra, ch'egli ottenne trattando coll'alcoole bollente la radice già prima trattata coll'alcoole, indi coll'acqua, e ch'era solubile nella potassa caustica; di 0,6 di estrattivo acre, 9,0 di gomma bruna-rossastra, 22,5 di fibra legnosa

rossastra, 4, 6 d'apotema di estratto, solubile soltanto nella potassa, 1,8 di un sale calcico od acido vegetale, 12,0 di acqua (perdita 7,4). — In questa analisi, lo zucchero contenuto nella radice, ch'è in quantità considerevole, comprendesi nella materia colorante rossa. Bucholz ottenne la resina rossa, trattando la radice coll'alcoole, e stillando la soluzione, che lasciò deporre una massa rossa-brunastrea, gonfiata, composta di resina, di materia colorante rossa, e d'una sostanza rossa fioccosa. Questa massa trattasi prima coll'acqua, che scioglie la materia colorante rossa, poi coll'alcoole freddo, che scioglie la resina mesciuta con un poco di materia colorante rossa. Dopo l'evaporazione dell'alcoole il residuo si tratta coll'etere, che scioglie la resina, e l'abbandona evaporandosi. Così ottenuta, questa resina è molle e d'un giallo rossastro. Scaldata diffonde un odore di grasso. La potassa e l'ammoniaca la sciolgono, la prima colorandosi in violetto, la seconda acquistando un bel color porpora. L'alcoole scioglie facilmente questa resina, e la soluzione rossa-giallastra viene intorbidata dall'acqua senz'essere precipitata. — Secondo John, la robbia fornisce: 1,0 d'un grasso rosso-brunastro, analogo alla cera, 3,0 di resina rossa, 20,0 di materia colorante rossa, 5,0 di apotema di estratto, 8,0 di gomma brunastrea, 43,5 di fibra legnosa, 8,0 di tartaro e di tartrato calcico, 2,0 di solfato e di cloruro potassici, 7,5 di fosfati calcico e magnesico, 1,5 di silice, 0,5 di ossido ferrico. Secondo Kuhlmann, le cui sperienze sulla materia colorante della robbia vennero già descritte alla pag. 3 e seg. di questo volume, tale radice contiene, oltre la materia colorante che trovasi unita all'acido malico, circa 16 per cento del peso della radice di zucchero e 3 per cento di gomma. Questo zucchero sembra essere zucchero di uva, ed è facile farlo soggiacere alla fermentazione alcoolica. Inoltre Kuhlmann trovò nella robbia una materia nitrogenata, un estratto amaro, una resina odorosa, solfati, fosfati, malati e cloruri potassici e calcici.

*Saponaria officinalis.* La saponaria deve il suo nome ad una so-

stanza particolare, la cui soluzione nell'acqua spumeggia come l'acqua di sapone quando si agita. Bucholz, che analizzò tale radice, vi trovò: 0,25 d'una resina bruna e molle, 34 di estratto spumoso, 33 di gomma unita ad un poco di mucilaggine vegetale, 22,25 di fibra legnosa, 0,25 di apotema d'estratto, 13 d'acqua (eccesso 2,75). Egli chiamò *saponina* l'estratto spumoso. Per ottenerla, basta trattare coll'alcoole l'estratto acquoso della radice, o l'estratto alcoolico coll'acqua. Si può del pari ottenerla precipitando la decozione coll'acetato piombico, ed evaporandola a secco, dopo averla privata col solfido idrico del sale piombico eccedente. È impossibile ottenere la saponina pura dal miscuglio coi sali solubili nell'alcoole, che trovansi nella radice. È bruna allo stato solido, translucida, dura e fragile. Ha dapprima un sapore dolciastro, ma poi eccita, come la seneguina, un calore bruciante al fondo della gola. Arrossa la carta di tornasole, probabilmente perchè contiene in miscuglio dell'acido libero. È solubile tanto nell'acqua che nell'alcoole; la soluzione acquosa spumeggia, agitandola, come l'acqua di sapone; la soluzione alcoolica non possiede questa proprietà. La saponina è insolubile nell'alcoole anidro, nell'etere e negli oli volatili. La sua soluzione si abbruna per l'influenza dell'aria assorbendo dell'ossigeno, e mutando composizione. Il cloro la abbruna del pari, e dopo alcune ore se ne depongono de' fiocchi bianchi, solubili nell'alcoole. Gli alcali rendono il suo colore più carico. La soluzione della saponina non viene precipitata che da un piccolo numero di reagenti, e fra quelli coi quali si mise in contatto, il sottoacetato piombico e il tannino sono i soli che la precipitano. I sali ferrici neutri vengono coloriti in verde olivastro pallido dalla saponina, che non gli precipita. — Braconnot trovò le sostanze seguenti, nel succo spremuto della radice alla fine dell'inflorescenza: 73,0 di saponina mesciuta con un poco di acetato potassico, 27,5 d'una materia nitrogenata, solubile nell'alcoole, insolubile nell'acqua, 2,5 d'una sostanza bianca di natura indeterminata (3,0 di eccesso). Infine Osborne conobbe che la decozione della



radice raccolta prima dell' inflorescenza fornisce evaporandosi de' cristalli prismatici, scoloriti, amarissimi. Questa sostanza cristallina non agisce sui colori vegetali. Sottoposta all' azione del calore, facilmente si fonde e si carbonizza ad una temperatura più elevata. Per disciorsi si esige due volte il proprio peso di acqua, e sciogliesi ugualmente nell' alcoole e nell' etere. Al contrario è insolubile nell' olio di trementina. Dopo l' inflorescenza non se ne trova più nella radice.

*Scilla maritima.* La scilla marittima, secondo Vogel, contiene una sostanza acre volatile, 35 d' una materia estrattiva, particolare, solubile nell' acqua e nell' alcoole, ch' egli chiama *scillitina*, e contiene un poco di zucchero, 24 di tannino, 30 di fibra legnosa con del citrato, o, per dir meglio, con del tartrato calcico ( perdita, 5 ). La scillitina si estrae nella maniera seguente: evaporasi fino a consistenza di estratto il succo spremuto dalla scilla fresca, si tratta l' estratto coll' alcoole, evaporasi la soluzione, e si scioglie il residuo nell' acqua. Si precipita coll' acetato piombico il tannino contenuto in questa dissoluzione, si decompone l' eccesso del sale piombico col gas solido idrico, si feltra e si evapora il liquore. La scillitina rimane in forma d' una massa senza colore, fragile, a spezzatura resinoide, amarissima, poi dolciastra. Scaldata rigonfiassi, indi si decompone diffondendo un odore di zucchero bruciato. Attrae l' umidore dell' aria, sciogliesi facilmente nell' acqua in un liquido mucilagginoso, e mediante il calore è solubile pure nell' alcoole assoluto. Dipendono dalla scillitina le proprietà mediche della scilla. — Ma la scillitina descritta da Vogel contiene una quantità considerevole di zucchero incristallizzabile, che puossi separare, secondo Tilloy, disciogliendo la scillitina nell' alcoole, e mescendo la soluzione coll' etere, che precipita lo zucchero unitamente a piccola quantità di scillitina, mentre la maggior parte di questa rimane pura nella dissoluzione. Tilloy prepara la scillitina facendo macerare la scilla secca coll' alcoole, decantando e stillando la maggior parte di questo liquido, evaporando il residuo a consistenza di sciloppo, e mescondolo con alcoole di 0,842. Lascia que-



sto indiscioltta una materia estrattiva che si impasta coll' alcole e consiste in zucchero. La soluzione alcoolica si evapora fino a consistenza di estratto, il quale si tratta coll' etere che scioglie un grasso concrescibile, giallo-carico, acre ed amaro, insolubile nell' acqua, ma solubile in tutte le proporzioni nell' alcole, nell' etere e negli alcali. Il residuo, insolubile nell' etere, si tratta coll' acqua, che separa gran quantità di scillitina, in forma d' una sostanza fioccosa, giallo-chiara, che si raccoglie sopra un feltro. La scillitina così ottenuta, si rammolisce nell' acqua calda, e si consolida in massa: raffreddatala, è bruna e fragile. Il suo sapore è acerrimo ed amaro. Sottomessa all' azione del calore, si fonde, rigonfiassi, esala fumi, e diffonde un odore prima aromatico, poi urinoso. L' etere non la discioglie, ma è completamente solubile nell' alcole. Gli acidi diluiti non agiscono sovr' essa. Basta un grano di scillitina per uccidere un gran cane. La scillitina preparata col metodo di Vogel può precipitarsi, bollendola col carbone animale, dalla soluzione mista di scillitina, e separarsi dallo zucchero contenuto nella scilla; lo zucchero rimane nella soluzione scolorito, e senza più essere acre minimamente.

*Scorzonera hispanica.* La scorzonera fresca contiene, secondo Juch, 9,0 di amido, 3,0 di resina, 10,0 di estratto solubile nell' acqua, 46,0 di fibra legnosa e 32,0 d' acqua.

*Sium sisarum.* La composizione della radice di sisaro è analoga a quella delle carote e della pastinaca. Drappier pervenne ad estrarre da questa radice 8 per cento del suo peso di zucchero di canna.

*Smilax china.* L' uso della radice di cina divenne generale dappoichè il metodo di guarire la sifilide trovato da Winslow fu introdotto in Isvezia da Osbeck. Peraltro io non so che sia stata peranco analizzata.

*Smilax sarsaparilla.* Secondo Canobbio, la salsapariglia contiene 2,8 d' una resina acre ed amara, 5,5 d' un estratto gommoso, 54,2 di amido, 27,8 di fibra legnosa (perdita 9,7). Nel precedente volume alla pag. 177 parlai delle sperienze di Palotta e di Folchi, relative

agli alcali vegetali contenuti in questa radice. La salsapariglia contiene piccola quantità d' un olio volatile ; 100 libbre di radici ne forniscono 1 oncia. V. Rose trovò dello zucchero in questa radice, che merita per molti rispetti un esame più diligente.

*Solanum tuberosum.* Le patate vennero analizzate da molti chimici ; ma la più completa e più esatta analisi è di Einhoff. Inoltre la composizione delle patate fu determinata da Pearson, Lampadius ed Henry giovane. Eccone i risultati generali:

	Fibrina.	Amido.	Albumina vegetale.	Gomma. / Acidi e sali.	Acqua.	
Patate rosse . . . . .	7, 0	15, 0	1, 4	4, 1    5, 1	75, 0	Einhoff.
Id. germinate . . . . .	6, 8	15, 2	1, 3	3, 7    —	73, 0	
Germi di patate . . . . .	2, 8	0, 4	0, 4	3, 3    —	93, 0	
Patate immature . . . . .	8, 8	9, 1	0, 8	—    —	81, 3	
Grandi patate rosse . . . . .	6, 0	12, 9	0, 7	—    —	78, 0	
Patate rutcherine . . . . .	8, 2	15, 1	0, 8	—    —	74, 3	
Patate del Perù . . . . .	5, 2	15, 0	1, 9	1, 9	76, 0	Lampadius
Id. inglesi . . . . .	6, 8	12, 9	1, 1	1, 7	77, 5	
Id. di Ognon. . . . .	8, 4	18, 7	0, 9	1, 7	70, 3	
Id. del Voigtland . . . . .	7, 1	15, 4	1, 2	2, 0	74, 3	
Id. coltivate vicino a						
Parigi . . . . .	6, 79	13, 3	0, 92	3, 3, 1, 4	73, 12.	

A questi principii se ne aggiungono alcuni altri scoperti da Vauquelin nel succo spremuto, cioè : 0, 1 per cento del loro peso di asparagina cristallizzabile ; 0, 4 a 0, 5 per cento d' una sostanza nitrogenata, simile ad una gomma, non precipitabile dal tannino, una sostanza resinoide, molle, che diffonde un odore gradevole quando riscalda ; una materia estrattiva che all'aria si annera, dell' acido citrico libero, de' citrati potassici e calcici e de' fosfati delle medesime basi. — In fine Baup pretende avervi trovato un poco di solanina, massime ne' germi.

La fibrina delle patate non è della stessa specie di quella delle radici legnose : consiste, come abbiamo veduto parlando del tartufo bianco, in una sostanza analoga all' amido che si rigonfia nell' acqua,

diviene translucida, sciogliesi la maggior parte nell'acido solforico diluito, e fornisce della gomma e dello zucchero. Del resto, abbiamo fatto conoscere le caratteristiche sue proprietà (pag. 121) parlando della fibrina amidacea. Distinguesi dalla fibra legnosa perchè esige, onde trasformarsi in zucchero, l'azione dell'acido solforico concentrato. — Tritando delle patate e trattando la massa tritata coll'acqua, l'amido si sospende nell'acqua, e può separarsi dalla fibrina: poi si precipita dall'acqua che lo teneva sospeso. Le patate tritate forniscono, quando si spremono, un succo, dapprima scolorito, che all'aria diviene rosso, e finalmente si abbruna. Questo coloramento sembra operarsi nella medesima guisa che quello del succo di tartufo bianco e di barbabietole, e provenire dalla modificazione dell'albumina vegetale, ch'io descrissi dietro gl'indicii di Braconnot all'articolo tartufo bianco. Facendo bollir questo succo, precipitasi dell'albumina vegetale; ma se dopo avernela separata concentrasi il succo coll'ebollizione, si depone una nuova quantità di quest'albumina che d'ordinario annerisce diseccandosi, e sembra consistere principalmente in questa medesima modificazione di albumina. Einhoff considera come gomma la sostanza che resta dopo l'evaporamento del succo. In alcuni de' suoi esperimenti questa sostanza era zuccherina, e lasciava all'alcoole un zucchero incristallizzabile che Einhoff riguarda, probabilmente a ragione, come il prodotto dell'alterazione provata nell'analisi da una parte della gomma. Dalle esperienze di Teodoro De Saussure, delle quali si è ragionato nel precedente vol., p. 190, si vide che l'amido può trasformarsi in gomma, e la gomma in zucchero. Henry non trovò gomma nelle patate, ed i 3,3 per cento di materia (posta nel precedente quadro nella colonna che serve a contraddistinguere le quantità di gomma) contenuta in diverse specie di patate, consistono in zucchero incristallizzabile, solubile nell'alcoole; questo risultato congiunto alla mancanza della gomma nelle patate sembra indicare che la forma della gomma e dello zucchero a spese dell'amido si operi talvolta nella stessa radice. Henry trovò che le

radici tritate cedono all' alcoole od all' etere un grasso giallastro che raccogliesi dopo l' evaporamento dell' etere, e si rappiglia in forma di gocce alla superficie dell' alcoole, mentre si evapora. Questo grasso è quasi scipito, e non ha che un ultimo gusto amaretto. Il suo odore, acre dapprima e narcotico, prontamente si perde. Gli acidi solforico, nitrico ed idroclorico, lo coloriscono in verde azzurraastro, gli alcali in rosso bruno. Costituisce 1,12 per cento del peso della patata. I sali contenuti nella patata sono, secondo Einhoff, sali potassici, calcici, magnesici, alluminici, ferrosi e manganosi, e contengono dell'acido solforico e dell'acido tartrico, che vi si trovano in eccesso, e dell'acido fosforico ed idroclorico. Henry vi trovò dell'acido malico, Vauquelin dell'acido citrico in luogo dell'acido tartrico. Secondo Einhoff, la ragione per cui le patate non perdono la loro coerenza, e non si trasformano in salda, quando si fanno bollire coll' acqua, è che l' amido bollito trovasi circondato di fibrina e specialmente di albumina coagulata: la verità di questa teoria venne comprovata da Siemens, il quale dimostrò che la potassa caustica, aggiunta in una certa proporzione alle patate cotte, strugge la loro coerenza, e le trasforma in una pappa mucilaginosa suscettibile di entrare in fermentazione vinosa. — Henry non trovò nelle patate cotte il grasso giallo che l' etere estrae dalle patate non cotte. — Esponendo le patate ad una temperatura che varia di alcuni gradi al di sopra o al di sotto dello 0°, soggiacciono, secondo Einhoff, ad un' alterazione per cui si accelera la conversione dell' amido in gomma ed in zucchero: le patate si rammolliscono, perdono la lor consistenza, ne cola talvolta uno sciolpo sì abbondante di zucchero, che le patate le quali si trovano in questo stato non si congelano, nè meno a più gradi sotto lo zero (1). Ma tutte le patate non offrono tale fenomeno, e qualche volta si osserva che in un mucchio di patate la metà non provò al-

(1) Einhoff ciò attribuisce ad uno sviluppo considerevolissimo di calore, eh' egli suppone scadere durante la formazione dello zucchero, senza peraltro essersene chiarito con osservazioni termometriche. Questa spiegazione non parmi plausibile.

alcun cangiamento. La formazione dello zucchero col mezzo indicato sembra derivare, almeno in principio, da un'azione vitale; poichè freddando delle patate rapidissimamente, fino che si congelino, non formasi zucchero nè prima nè dopo lo scioglimento del ghiaccio; al contrario, le patate agghiacciate forniscono più amido e meno fibrina. — Le patate che trovansi in questo stato di fermentazione zuccherina, non tardano a provare la fermentazione acida ed a putrefarsi. Mentre germogliano, non formasi nelle patate punto di zucchero: le radici accrescono di peso, ma ciò unicamente deriva perchè assorbon dell'acqua.

*Spigelia anthelmia.* La spigelia antelmia contiene, secondo Feneulle, piccola quantità di un olio volatile, un olio grasso, poca resina, dell'estratto amaro cui la radice deve le sue proprietà vermifughe, dello zucchero e della gomma, dell'albumina vegetale, dell'acido gallico, de' surmalati calcico e potassico, de' solfati e fosfati delle medesime basi, infine della fibra legnosa. Per ottenerne la sostanza attiva, Feneulle consiglia far bollire la radice coll'acqua, precipitare la decozione coll'acetato piombico, decomporre col gas solfido idrico l'eccesso del sale piombico, evaporare il liquore a consistenza di estratto, questo trattar coll'alcoole, alla soluzione aggiungere piccola quantità d'acido solforico che fornisce un precipitato di solfato potassico, separare l'acido solforico eccedente col carbonato piombico, precipitare l'ossido piombico sciolto mediante il solfido idrico, ed a secco evaporare il liquore. Rimane una materia estrattiva, bruna giallastra, d'un sapore amaro nauseabondo, che sciogliesi facilmente nell'acqua o nell'alcoole, nell'etere con difficoltà. Stillata a secco questa materia non offre ammoniacale. L'acido solforico concentrato la carbonizza, l'acido nitrico la scioglie assumendo un color giallo. La sua soluzione acquosa viene precipitata dal sottoacetato piombico, ma non dall'acetato neutro. Il cloruro mercurico ed il nitrato mercurioso non la precipitano. Presa all'interno produce vertigini ed eccessi di calore, che duran più ore, e poi la diarrea.



*Spigelia marylandica*. Questa radice contiene, secondo Wackenroder, tracce d'un olio grasso, 3, 13 d'una resina acre, un poco nauseante, 4, 89 d'una materia particolare amara, che precipita in grigio i sali ferrici, 10,56 d'una materia particolare di tannino che colora in verde i sali ferrici, e 82,69 di fibra legnosa: questa fornisce 16,74 per cento di ceneri, che sono la maggior parte insolubili, e contengono de' carbonati calcico e magnesico, della silice, dell'allumina e dell'ossido ferrico.

*Symphytum officinale*. Questa radice conosciuta nelle farmacie sotto il nome di consolida, non venne analizzata. L'acqua ne scioglie  $\frac{1}{7}$ , e questa soluzione contiene della gomma, della mucilaggine vegetale ed un poco di asparagina.

*Tormentilla erecta*. La tormentilla contiene del tannino molto analogo, secondo Pfaff, al tannino di cacciù. Ma oltre il tannino che colora i sali ferrici in verde e costituisce la parte principale della tormentilla, questa radice sembra contenere un po' d'acido gallico od una certa quantità di tannino colorante in nero i sali ferrici. Secondo Trommsdorff, l'alcoole toglie a questa radice  $37 \frac{1}{2}$  e l'acqua 60 per cento del di lui peso. — Dietro l'analisi di Meissner, la tormentilla contiene tracce d'un olio volatile, 0,712 di cera, 5,425 di resina, 17,4 di tannino, 18,05 di materia colorante rossa (apotema di tannino), 2,575 di materia colorante alterata, 4,35 di materia estrattiva analoga alla gomma e mesciuta con un sale calcico di acido vegetale, 28,2 di gomma, 7,7 di materia estrattiva disciolta mediante la potassa, 15,0 di fibra legnosa, 6,45 di acqua.

*Triticum repens*. La gramigna contiene molto zucchero. La decozione di 100 parti di radici secche, equivalenti a 112 parti di radice fresca, fornisce  $17 \frac{1}{2}$  parti d'uno sciloppo dotato d'un sapore gradevole e zuccherino, conosciuto col nome di *mellago graminis*. Secondo gli esperimenti di Pfaff, l'alcoole bollente separa dallo sciloppo seccato dello zucchero cristallizzabile, raffreddando la soluzione, in aghi flessibili, e sì poco solubile nell'alcoole, che questo si

rappiglia raffreddandosi in una massa solida anche quando non contiene che  $\frac{1}{100}$  di questo zucchero. Tale proprietà sembra provare sia zucchero di manna : del resto si scioglie facilmente nell'acqua.

*Valeriana officinalis.* La valeriana venne analizzata da Trommsdorff che trovolla composta di 1,2 d' olio volatile, 12,5 d' una materia estrattiva, particolare, insolubile nell'alcoole, 18,75 di gomma, 6,25 d' una resina molle, odorosa, 63 di fibrina legnosa. — Trovò pure che il succo spremuto della radice fresca e tritata lascia deporre dell'amido. — L'olio estratto da questa radice ha l'odor ingratisimo che appunto è caratteristico della radice, e nel tempo stesso un odor canforato. Ottiensi la materia estrattiva particolare mescendo l'infuso della radice colla soluzione d'un sale piombico o rameico, che precipita questa materia, e decomponendo il precipitato col gas solfido idrico. Questo estrattivo è insolubile nell'alcoole. Ha lo stesso sapore della radice, ed un odore particolare che quello ricorda del cuoio. Sembra contenere una piccola quantità della specie di tannino che colora in verde i sali ferrici. — La resina molle ha un odore di cuoio ed un sapor acre. È nera, solubile nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili, e insolubile negli alcali caustici. L'acido volatile particolare, contenuto in questa radice, venne descritto nel precedente volume (pag. 92).

*Veratrum album.* L'elleano bianco contiene, secondo Pelletier e Caventou, una sostanza grassa che, saponificandosi, fornisce un acido volatile particolare, analogo all'acido cevadico, che questi chimici però non ottennero cristallizzato, dell'estratto giallo, del surgallato veratrico, della gomma, dell'amido e della fibra legnosa.

### *Delle Cortecce.*

La corteccia degli alberi, come pur la radice delle piante a fusti annui, serve a conservare una parte delle sostanze necessarie alla vegetazione dell'anno venturo; è d'uopo quindi raccorle alla fine di

autunno od al principio della primavera, quando si vuole trovarvi quanto è più possibile le sostanze che le fanno ricercare.

*Æsculus hippocastanum.* La corteccia del castagno d' India contiene, secondo Pelletier e Caventou, un olio grasso, verdastro, una sostanza resinoida rossabruna, una materia colorante rossa, una materia colorante gialla che ha un debole sapore amaro, del tannino che colora in verde i sali ferrici e non precipita il tartrato antimoniaco-potassico, della gomma, della fibra legnosa, ed un acido libero che forma colla magnesia un sale poco solubile nell' acqua, insolubile nell' alcoole.

*Bomplandia trifoliata.* L' angustura vera contiene, secondo Fischer, 0,3 d' un olio volatile acre, 1,7 d' una resina dura ed amara, 1,9 d' una resina molle e balsamica, 0,2 d' una sostanza analoga al caoutchouc, 3,7 di estratto amaro, 5,7 di gomma, 89,1 di fibra legnosa. Inoltre questa corteccia contiene de' solfati, de' tartrati, e dei cloruri potassici e calcici. L' estratto amaro è solubile nell' acqua, che ne viene colorita in bruno-giallastro od in bruno. Gli acidi aumentano il suo sapor amaro, gli alcali lo diminuiscono e rendono nel tempo stesso il suo colore più carico. La sua soluzione acquosa viene precipitata dal cloruro stagnoso, dall' acetato piombico e dal nitrato mercurioso. I sali ferrici mesciuti con questa soluzione si colorano in bruno carico, e lascian deporre de' fiocchi rossi. L' infuso di noce di galla produce un abbondante precipitato giallo chiaro nella soluzione dell' estratto. Brandes crede averci scoperto un alcali vegetale particolare.

*Brucea antidysenterica.* Pretendesi, questa corteccia, conosciuta sotto il nome di *falsa angustura*, non provenga dalle brucee, ma dallo *strychnos nux vomica*. Venne analizzata da Pelletier e Caventou che la trovaron composta di un grasso non acre, d' una materia colorante gialla, di gallato brucico, di gomma, di tracce di zucchero e di fibra legnosa.

*Cinchona condaminea, cordifolia, oblongifolia* e altre specie di

*cinchona*. La corteccia di china proviene da circa 20 specie di *cinchona*. Generalmente in commercio se ne distinguon tre sorta: grigia, gialla e rossa. Molti l'analizzarono. Io stesso feci l'analisi d'una specie di china giallo-brunastra, stimatissima dai medici, nella quale ho trovato 0,5 d'una resina verde e molle che tosto indurisce, 7,35 di tannino, estratto dalla corteccia coll'alcoole e precipitato coll'acetato piombico dalla soluzione già evaporata e mesciuta coll'acqua (l'apotema di estratto formatosi in queste operazioni si trova compreso nel peso indicato), 6,87 di estratto amaro, scilopposo, 2,5 di chinati potassico e calcico coloriti da un poco di materia estrattiva, 1,25 di apotema di estratto, ottenuto a freddo dalla massa del legnoso col carbonato potassico, 2,7 di gomma amidoide, ottenuta trattando il residuo legnoso coll'acqua bollente, donde può venire precipitato in parte dagli acidi, ed è meno precipitabile dal tannino, 73,75 di fibra legnosa (perdita 5,08). Quest'analisi venne eseguita dieci anni prima della scoperta degli alcali vegetali contenuti nella corteccia di china: perciò l'estratto amaro, scilopposo, contiene i chinati chinico e cinconico. — Pelletier e Caventou analizzarono molte specie di china. a) *China grigia*. Vi trovarono un sego verde, una materia colorante gialla che si discioglie nell'acqua e nell'alcoole ed in piccola quantità nell'etere, del tannino, del rosso di china, vale a dire dell'apotema di tannino di china, che in parte proviene dalla corteccia, ed in parte formossi, durante l'operazione, de' chinati cinconico e chinico, del chinato calcico, della gomma, dell'amido e della fibra legnosa. b) *China gialla*. Secondo Pelletier e Caventou, questa specie contiene del sego giallo, odoroso, della materia colorante gialla, del tannino mesciuto con apotema di tannino, de' chinati chinico e cinconico, del chinato calcico, dell'amido e della fibra legnosa. c) *China rossa*. È composta degli stessi principii, ma in proporzioni diverse.

In Isvezia, nessuna corteccia di china esce dalle dogane delle città marittime senz'essere stata esaminata da un medico stabilito dal

governo, con un metodo indicato fin dal principio da Vauquelin. Si sottopone l'infuso di china all'azione di questi reagenti: a) solfato ferrico (1), b) infuso di noce di galla, c) soluzione di gelatina, d) soluzione di tartrato antimonico potassico. — Per eseguire questi diversi assaggi, si comincia ad assicurarsi se tutta la china d'una consegna sia della stessa natura, e a tal uopo si cerca penetrare quanto più è possibile nell'interno della cassa. Se la corteccia è frammista v'ha luogo al sospetto della falsificazione: allora è indispensabile esaminare disgiuntamente le diverse specie di corteccia che entrano nel miscuglio. Riducesi la corteccia in polvere grossa, e si infonde in una libbra d'acqua bollente per oncia di corteccia. L'infuso freddato si feltra per carta e si divide in 4 parti che mettonsi in bicchierini appropriati, dopo del che si versano a goccia a goccia i reagenti indicati. Il *sal ferrico* colora il liquore in verde; talvolta formasi un abbondante precipitato nero grigiastro, e il liquore galleggiante sembra verde quand'è schiarito. D'ordinario le migliori specie di china offrono tale reazione. L'*infuso di noce di galla* produce per solito in tutte le specie di china un abbondante precipitato bianco o bianco grigiastro. La *soluzione di gelatina* offre un coagulo bianco o grigiastro, ed il *tartrato antimonico-potassico* un precipitato giallo grigiastro. — Io fui incaricato di eseguire moltissime sperienze sulla china, nè mai la reazione coll'infuso di noce di galla fallì, tranne il caso in cui la corteccia era stata alterata dall'acqua di mare, od in precedenza spogliata della sostanza. La soluzione di gelatina ed il sale antimonico all'opposto non producono sempre la reazione indicata, e ciò avviene in ispecie quando si opera sopra china di qualità inferiore. Fra queste reazioni, quella prodotta coll'infuso di noce di galla unicamente deriva dalla cinconina e dalla chinina: le altre dipendono dal tannino come già dissi nel precedente volume alla pa-

(1) Male a proposito d'ordinario si usa il solfato di ferro venale per far questo assaggio: prima di seior questo sale, bisogna lentamente arrestirlo, onde portar la sua base ad un grado di ossidazione maggiore.



gina 541. Questo fatto merita l'attenzione de' medici. — Quando l'infuso di china non produce la reazione descritta con ciascheduno de' reagenti citati, o quando, in una corteccia mesciuta, si trova una specie di china che non produce queste reazioni, la china non si può porre in commercio, ed il proprietario è obbligato di trasportarla fuor del regno. Usando siffatte avvertenze, cessarono i lagni sulle cattive specie di china, ch'erano frequentissimi altra volta e che fecero risolvere il governo a sottoporre la china a questi assaggi.

Spesso si è tentato di porre in commercio col nome di china diverse specie analoghe a questa corteccia, ma che differiscono essenzialmente per essere meno efficaci. Tali son le seguenti:

La corteccia della *portlandia hexandra*, chiamata *china di Cartagena*. Secondo Pelletier e Caventou, essa contiene della materia colorante gialla, del tannino che precipita la soluzione di gelatina, ed il tartrato antimonico-potassico e colora i sali ferrici in bruno-nerastro, od in verde quand'è mesciuto col suo apotema, dell'apotema di tannino analogo al rosso di china, de' chinati cinconico e chinico, del chinato calcico, della gomma, dell'amido e della fibra legnosa. I principii costituenti di questa corteccia vengono difficilmente sciolti sì dall'acqua che dall'alcoole. Per estrarneli Pelletier e Caventou sottoposero la corteccia alla digestione coll'alcoole nel digestore di Papino. La poca solubilità di questi principii sembra dipendere dalla esistenza di una grandissima quantità di apotema che gl'inviluppa. Questa specie di china falsa offre co' citati reagenti le stesse reazioni della vera china.

Si vollero adoprare contro le febbri intermittenti i sali cinconici e chinici preparati cogli alcali vegetali estratti dalla corteccia della *portlandia hexandra*; ma queste sperienze non diedero alcun risultato favorevole. Io rimando per particolari maggiori a quanto dissi nel precedente volume alla pag. 175 sopra gli alcali vegetali estratti da diverse specie di china.

La corteccia dell'*exostemma floribunda*, detta, *china di Piton*,

*china di s. Domingo, china di Santa Lucia*, venne pure analizzata da Pelletier e Caventou. Vi si trova una sostanza amarissima, poco solubile nell'acqua, solubilissima negli acidi, co' quali forma delle combinazioni non cristallizzabili, una materia colorante gialla, che si precipita, mediante la digestione colla magnesia pura, dalla dissoluzione acquosa dell'estratto alcoolico della corteccia, dell'apotema analogo al rosso di china, un acido che, come l'acido chinico, forma colla calce e colla magnesia de' sali solubilissimi, ma che precipita l'acetato piombico, infine della fibra legnosa. I suddetti chimici pensano che quest'acido potrebbe essere acido chinico, ed il precipitato ch'esso produce nella dissoluzione dell'acetato piombico dipendere da una sostanza straniera. — L'infuso di questa corteccia precipita la soluzione di gelatina ed il sale antimonico; il solfato ferrico la colora in verde; l'infuso di noce di galla appena l'intorbida.

La *china nova* è la corteccia d'un albero ancora ignoto, in cui Pelletier e Caventou trovarono del sego ed una sostanza resinoida rossa, la quale consiste principalmente in apotema di tannino: questa disciogliesi men facilmente che il rosso di china nella potassa e nell'acido acetico concentrato, e, sciolta nell'acqua bollente, precipita la soluzione di gelatina senza precipitare il sale antimonico. Inoltre questa corteccia contiene del tannino che precipita la soluzione di gelatina, mentre il sale antimonico non ne viene precipitato, e produce ne' sali ferrici un precipitato bruno, una materia colorante gialla, della gomma, dell'amido, dell'acido chinovico, tracce d'un alcali vegetale che Gruner riguarda come una base particolare (v. pag. 175, t. III, p. I), e della fibra legnosa.

L'acido chinovico ha molta analogia cogli acidi grassi, particolarmente coll'acido stearico, sebbene possa ottenersi senza prima saponificare un grasso. Lo si ottiene trattando l'estratto alcoolico della corteccia coll'alcoole e colla magnesia; questa ritiene allo stato di combinazione insolubile la materia colorante, il tannino e l'apotema, mentre l'acido sciogliesi unitamente alla magnesia, nel liquore che

feltrasi e si precipita con un acido. L'acido chinovico deponesi in fiocchi bianchi che, dopo essere stati seccati, sono brillanti, bianchi e leggeri. Quest'acido è pochissimo solubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente nell'alcoole e nell'etere: l'acqua lo precipita in forma di fiocchi dalla dissoluzione alcoolica. Compone colle basi salificabili de' sali particolari che gli altri acidi decompongono colla maggiore facilità. I chinovati alcalini sono solubilissimi. I chinovati baritico e calcico, sebbene poco solubili nell'acqua, vi si sciolgono nullameno meglio dell'acido chinovico, e sono solubili nell'alcoole e nell'etere. Il chinovato magnesico è solubile nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere; la soluzione non precipita le soluzioni de' sali argentici, piombici, rameici e ferrosi neutri; ma intorbida leggermente quelle dell'acetato piombico e del cloruro mercurico. Precipita pure i sali cinconici.

In questi ultimi tempi giunse dalla Colombia una corteccia particolare che sembra appartenere al genere *cinchona*. Contiene una materia colorante rossa, che non è altro probabilmente che apotema di tannino e che sciogliesi nella decozione della corteccia. La soluzione è gialla lorda, e la materia colorante se ne precipita in rosso porpora, durante il raffreddamento. Secondo l'esperienze di Kuhlman la seta alluminata acquista con questa decozione un bel color rosso; la lana vi si tinge in un rosso men bello, ma intensissimo; il cotone non ne rimane colorito. Gli acidi non agiscono sul colore fissato sopra la seta e la lana. Gli alcali al contrario agiscono sopra questo colore, che diviene più brillante, facendolo bollire coll'acqua di sapone. La decozione, privata della sua materia colorante, contiene della chinina e della cinconina che si possono estrarre.

*Croton cascarilla*. Dietro Trommsdorff, la cascarilla contiene 1, 6 d'un olio volatile, giallo verdastro, di odor penetrante, analogo a quello della corteccia, della densità di 0, 938, 15, 1 d'una resina bruna molle debolmente amara, 18, 7 di estratto amaro mesciuto con gomma e contenente delle tracce di cloruro potassico, 65,6 di fibra legnosa. — L'infuso di questa corteccia, eseguito a freddo, ha

un forte odore ed un color bruno carico, cui i sali ferrici rendono ancora più carico, senza farlo volgere al verde. Il tartrato antimonico potassico e gli alcali non precipitano questa infusione.

*Daphne mezereum.* La corteccia di questo arboscello si conosce sotto il nome di mezereon o dasnoide. Fu analizzata da C. G. Gmelin e Bär, che vi trovarono della cera, una resina acre, una sostanza cristallizzabile particolare, da essi chiamata *dafnina*, una materia colorante gialla, dell'estrattivo analogo allo zucchero, della gomma, dell'estrattivo bruno rossastro, dell'acido malico libero, de' malati potassico, calcico e magnesico, forse anche de' malati ferrici ed alluminico, del fosfato calcico, tracce di fosfato potassico, della fibra legnosa, della silice. — Facendo bollire il mezereon nell'alcoole, la decozione feltrata ancor calda lascia deporre, raffreddandosi, della cera fornita di tutte le proprietà che distinguono questo grasso vegetale. Stillando la decozione alcoolica, non passa coll'alcoole alcun corpo volatile, e rimane un estratto cui l'acqua decompone in una resina insolubile che si depone, ed in una soluzione giallochiara. La resina è il principio caratteristico della corteccia, da cui dipendono le sue proprietà vescicanti. È d'un verde sì carico che sembra nera: è dura, di spezzatura concoide. Il suo sapore acerrimo non si manifesta in sulle prime, ma lungamente persiste. Pura, è leggermente solubile nell'acqua; vi si scioglie in maggior quantità quando è mesciuta cogli altri principii della corteccia. L'alcoole e l'etere la sciolgono, il primo assumendo un color verde carico che trae al bruno, il secondo colorandosi in verde chiaro. Stillata a secco, non dà punto ammoniacale. Questa resina, messa a bollire coll'acido idroclorico, sviluppa un odore narcotico sgradevolissimo, piccola parte della resina viene decomposta e disciolta, ma la maggior parte rimane disciolta. L'acido nitrico trasforma questa resina in acido ossalico ed in una sostanza gialla chiara, resinoide. Con una reazione prolungata, essa trasformasi in amaro di Welter e in tannino artificiale. Sembra questa resina non sia un principio immediato puro, ma una combinazione resinoide di

un olio grasso, acre e vescicante con un'altra sostanza; in fatto, quando si mesce la resina disciolta nell'alcoole, con una dissoluzione alcoolica d'acetato piombico, formasi un precipitato verdemare; e quando, dopo avere feltrato il liquore, e decomposto col gas solfido idrico il sal piombico eccedente, si evapora la soluzione, l'olio si separa in forma di gocce viscosi, d'un giallo aureo. Il liquore ha un odore disaggradevole che colla evaporazione sparisce. L'olio così ottenuto eccita sopra la lingua e nella bocca un calore bruciante che in pochi istanti si manifesta; produce vesciche alla pelle. Si saponifica facilmente, e senza svolgere odore disaggradevole; ma, distillando il sapone ottenuto, dopo averlo mesciuto coll'acido tarttrico, sviluppasi un forte odore di gas fosfuro idrico, e per prodotto della distillazione si ottiene un liquido, il cui odore e sapore acre-dolciastro hanno una analogia sorprendente coll'odore e col sapore dell'acqua di cannella debole. Questo liquido contiene piccola quantità d'acido acetico. Nella storta rimangono, col tartaro, degli acidi grassi i quali non hanno veruna acredine. L'odore di gas fosfuro idrico realmente dipende dalla esistenza del fosforo; poichè, bruciando con del nitro l'olio o la sostanza resinosa che lo contiene, trovasi dell'acido fosforico nella massa che rimane dopo la combustione. Quest'olio acre contiene quindi un elemento di più degli oli ordinarii, cioè del fosforo, come gli oli volatili vescicanti contengono dello zolfo.

La quantità di resina precipitata coll'acetato piombico fornisce, dopo essere stata mesciuta coll'alcoole e privata dall'ossido piombico col gas solfido idrico, una soluzione che, separata, feltrandola dal sedimento di solfuro piombico (questo, in vece di essere d'un nero puro, è bruno, ma non si sa da che dipenda la colorazione in bruno), ed evaporata, lascia una massa bruna. L'alcoole anidro estrae da questa massa la materia che la colora, e lascia una sostanza quasi bianca ed untuosa, che non venne peranco esaminata. La soluzione alcoolica è acida e d'un odore sgradevole, che diviene più forte, più nauseante ed agliaceo, quando vi si aggiunge un alcali. Quest'odore



sembra provenire dalla esistenza d'una materia estrattiva particolare, la quale, ad ogni evaporazione, fornisce nuove quantità di apotema infetto, il cui odore diviene sempre più sgradevole per l'aggiunta di un alcali. — Queste sostanze meritano un esame più diligente.

Evaporando in una storta la soluzione acquosa, gialla, che decantossi dalla resina, si ottiene un prodotto di distillazione liquida, di un odore sgradevole, d'un sapor acre poco distinto. Questo liquido viene debolmente intorbidato dall'acetato e dal sottoacetato piombici, ma non ha azione sulla carta reagente. La soluzione evaporata viene precipitata in giallo di zolfo dal sottoacetato piombico. Il liquore feltrato e liberato col gas solfido idrico dal sale piombico eccedente, colla evaporazione fornisce un estratto, donde l'alcoole anidro, che lascia indisciolto dell'estrattivo bruno, estrae una materia particolare, la dafnina. Cristallizza questa, evaporando l'alcoole, ma la sua quantità è piccolissima.

La *dafnina* è poco solubile nell'acqua fredda, solubilissima nella bollente, donde deponesi col raffreddamento in cristalli scoloriti, amari e debolmente astringenti. È solubile nell'alcoole e nell'etere. La soluzione viene colorita in giallo dagli alcali, ma questo colore sparisce quando si satura l'alcali con un acido. La dafnina non è alcalina nè acida, e Gmelin e Bär la riguardano analoga all'asparagina. L'acido nitrico trasforma la dafnina in acido ossalico. L'acetato piombico non la precipita pura dalle sue soluzioni; ma ne precipita parte quando contiene sostanze straniere.—La massa gialla, precipitata coll'acetato piombico, fornisce, quando la si decompone col gas solfido idrico, due sostanze, una delle quali si discioglie nel liquore, e l'altra ritrovasi unita col solfuro piombico. La prima fornisce, coll'evaporazione, un estratto giallo-chiaro, incristallizzabile, di sapor zuccherino, suscettibile della fermentazione vinosa e che fornisce molto acido ossalico trattata coll'acido nitrico. L'altra sostanza può venir separata dal solfuro piombico coll'acqua bollente che la discioglie, e la lascia deporre in forma di fiocchi gialli col raffreddamento. È di

un sapore astringente, solubile nell'alcoole, precipitabile in giallo dall'acetato piombico, in grigio-rossastro dal solfato ferrico. Questa sostanza offre dell'analogia con una combinazione di tannino coll'amido, o colla gomma amiloide. — Trattando coll'acqua fredda il mezereon spogliato coll'alcoole, ottiensi una gomma bruno-giallastra chiara, la quale, trattata coll'acido nitrico, fornisce dell'acido mucico e dell'acido ossalico. La soluzione di questa gomma viene abbondantemente precipitata dall'infusione di noce di galla, ma solo qualche tempo dopo che si sono mescolati i due liquidi. Viene del pari precipitata dal sottoacetato e dall'acetato piombici. Stillata a secco fornisce dell'ammoniaca. L'acqua bollente estrae dalla corteccia maggior quantità di questa gomma che l'acqua fredda. — Sì l'acqua che l'aceto, co' quali si tratta il mezereon, disciolgono una notevole quantità di resina, che puossi separar dall'estratto co' metodi ordinarii.

*Daphne alpina*. Questa corteccia contiene gli stessi principii del mezereon, ma la sostanza cristallizzabile, la dafnina, vi si trova in maggior quantità. Venne scoperta da Vauquelin, e C. G. Gmelin ne la ritrasse allo stato di purezza. Gl'indizi di Vauquelin sulla esistenza di una base salificabile volatile contenuta nel mezereon (v. pag. 176 t. III, p. I) non si trovano confermati dalle sperienze di Gmelin.

L'*exostemma floribunda* venne ricordata all'articolo cinchona.

*Laurus cassia*. La corteccia di cannella falsa contiene, secondo Bucholz, 0,8 di olio volatile, 4,0 d'una resina molle, bruno-giallastra, scipita, 14,6 di estratto contenente della gomma, 64,3 di fibra legnosa mesciuta con mucilaggine vegetale, 16,3 d'acqua (compresa la perdita). Vauquelin trovò, in un'altra specie di cannella, 8 per cento di tannino colorante in verde i sali ferrici.

*Laurus cinnamomum*. La cannella di Ceylan venne analizzata da Vauquelin che vi trovò una certa quantità di olio volatile già descritto nel precedente volume (p. 381), una resina molle, aromatica, che si può estrarre coll'etere, del tannino colorante in verde i sali ferri-

ci, dell'apotema di tannino, della gomma a 80 per cento di fibra legnosa.

*Pinus sylvestris.* Westring propose, già molti anni, usare contro le febbri intermittenti la parte interna della giovane corteccia del pino selvaggio. Io fui perciò condotto a fare l'analisi di questa corteccia, paragonandola alla composizione della corteccia di china. Vi ho trovato 6,92 d'una resina molle, 6,65 di tannino mesciuto col suo apotema (v. pag. 547, t. III, p. I), 15,0 d'un estratto non precipitabile dal sottoacetato piombico, contenente dello zucchero ed una sostanza amara, 0,53 di chinato calcico, 18,15 d'una sostanza gelatinosa, 5,25 di umidore e perdita. — La resina molle è, propriamente parlando, una combinazione di resina e d'olio volatile: ha un sapore di pino molto gradevole, che perdesi a poco a poco a misura che s'indurisce. È bruno-verdastra, e la sua soluzione alcoolica giallo-verdastra. La sostanza gelatinosa è fornita di tutte le proprietà che possiede l'acido pettico, secondo Braconnot; soltanto io non mi assicurai se arrossi la carta di tornasole, essendo l'analisi, di cui parlo, stata eseguita 15 anni prima della scoperta di Braconnot. Non esito dunque a riguardare questa sostanza come acido pettico, tanto più che nell'analisi venne estratta dalla corteccia mediante la potassa. La fibra legnosa della corteccia giovane possedeva tutte le proprietà della fibrina amidacea delle patate; si gonfiava nell'acqua e convertivasi in una massa gelatinosa, e colla disseccazione acquistava una apparenza cornea. Sembra da ciò risultare che l'acido pettico si trovasse unito ad una certa quantità d'amido, e che a questo miscuglio l'interna corteccia del pino debba le sue qualità nutrienti, che la fanno usare con un po' di farina per farne del pane, nei paesi del nord, in tempi di carestia.

*Populus tremula.* La corteccia di questo pioppo divenne interessantissima per le recenti indagini di Braconnot. Agli Stati-Uniti si usa la corteccia del *populus tremuloides* come febbrifugo. Il *populus tremula* essendo assaiissimo analogo al *populus tremuloides*, e la sua

corteccia essendo dotata di un'amarezza particolare, analoga a quella della corteccia di china, Braconnot concepì la speranza di scuoprire in questa corteccia un principio febbrifugo. In fatto pervenne ad estrarre dalla corteccia del tremula una sostanza febbrifuga ch'ei riconobbe essere *salicina*. Nel tempo stesso vi scoperse un altro principio cristallizzabile che chiamò *populina*. L'infuso della corteccia di questo pioppo produce co' sali ferrici, col tartrato antimonico potassico, colla soluzione di gelatina, e coll'infusione di noce di galla, esattamente le stesse reazioni che l'infuso di china. Questa corteccia contiene, oltre la salicina e la populina, una specie particolare di tannino molto analoga al tannino di diverse specie di china, e che fornisce un apotema perfettamente simile al rosso di china. Il tannino della corteccia di questo pioppo ha la proprietà caratteristica di acquistare un color verde chiaro, quando esponesi all'aria, dopo averlo soprassaturato di magnesia caustica. Colla calce non avviene questa reazione, nè essa produce si quando si fa agir la magnesia sopra altre specie di tannino. Braconnot propose dare il nome di *corticina* all'apotema del tannino, poichè in generale si incontra nelle cortecce. Inoltre Braconnot trovò, nella corteccia di questo pioppo, della gomma, una sostanza particolare solubile nell'alcoole e nell'acqua, la quale mesciuta coi sali aurici, argentici, mercuriosi e mercurici, ripristina i loro ossidi allo stato metallico; de' tartrati potassico e calcico, dell'acido pettico e della fibra legnosa. Infine Braconnot credette riconoscere in una delle sue sperienze che si fosse formato dell'acido benzoico.

*Estrazione della salicina e della populina.* Si prepara una decozione saturata di corteccia di pioppo *tremula*, si precipita il liquore col sottoacetato piombico, e, dopo averlo feltrato, si precipita coll'acido solforico il sale piombico eccedente. Si feltra il liquore, lo si evapora e vi si aggiunge, verso il fine dell'evaporazione, del carbone animale; poi feltrasi il liquore bollente e lo si mette in un luogo fresco; la salicina cristallizza a poco a poco. Le proprietà di questa sostanza verranno descritte all'articolo corteccia del *salix alba* al quale:



rimando. Dacchè non cristallizza più salicina, si satura l'acido solforico eccedente col carbonato potassico in soluzione concentrata. Formasi un precipitato di populina che spremesi fra doppii di carta sugante, e ridisciogliesi nell'acqua bollente; col raffreddamento della soluzione, la populina cristallizza. Le foglie del *pupulus tremula* contengono pure della populina, ed anche più che la corteccia. Per estrarne-la, si precipita la decozione delle foglie col sottoacetato piombico, si feltra il liquore, e lo si evapora a consistenza scilopposa; raffreddando il liquore, la populina deponesi in forma cristallina voluminosissima. La si sprema, disciogliesi in 160 parti di acqua bollente, si mesce la soluzione col carbone animale, e dopo averla fatta bollire qualche tempo, faltrasi ancora calda; la populina cristallizza subito in aghi bianchi e setosi, delicatissimi, che ispessiscono tutto il liquido.

La *populina* ha un sapore amaro e dolciastro, analogo a quello della regolizia. È leggerissima. Scaldata, si fonde facilmente in un liquido senza colore e trasparente, che si rigonfia per l'azione d'un calore più forte, e si decompone. Operando in un vase distillatorio si ottengono, fra gli altri prodotti della decomposizione, un olio pirogenato, acre, e dell'acido benzoico che si sublima in cristalli laminari. Al fuoco, la populina brucia come una resina, con fiamma lucente e fuligginosa, diffondendo un odore aromatico. Esige per la sua soluzione 2000 parti di acqua fredda, e circa 70 parti di acqua bollente. È più solubile nell'alcoole bollente, e il liquore rappigliasi in massa, col raffreddamento. Il fosforo, il cloro e l'iodo non sembrano agire sulla populina per via umida. Gli acidi minerali forti, diluiti con acqua, e l'acido acetico sciolgono la populina a freddo; gli alcali la precipitano senz'alterarla dalla soluzione acida. Gli acidi solforico e fosforico concentrati la decompongono, formando una resina rossa, o, quando la reazione è stata più debole, producendo un corpo resinoido bianco che può venire precipitato coll'acqua alla stato polveroso. Siccome la salicina fornisce, nelle medesime circostanze, esattamente gli stessi corpi, io rimando per la lor descrizione alla salicina pagina



217. Trattata coll'acido nitrico concentrato, la populina fornisce dell'amaro di Welter. La soluzione della populina non viene precipitata dai sali metallici.

*Portlandia hexandra*. V. china.

*Prunus padus*. La corteccia del prugno a grappi è composta, secondo John, d'un olio volatile contenente dell'acido idrocianico, del tannino, dell'estrattivo non astringente, della gomma e della fibra legnosa. La corteccia delle altre specie di prugno, quali il prugnolo, il ciliegio, l'albicocco, il pesco, non racchiude punto d'olio volatile contenente acido idrocianico.

*Quassia simaruba*. La corteccia della radice di simaruba contiene, secondo Morin, una resina resa molle dalla esistenza di un olio volatile, gialla, che diffonde un odore di belgiuino quando riscalda, di sapore acre, aromatico, contenente dell'estratto amaro, del cloruro potassico, degli acetati, de' malati, e degli ossalati potassici, ammoniacali e calcici, tracce di acido gallico, un apotema di estratto e della fibra legnosa. — Ottiensi l'estratto amaro sciogliendo l'estratto alcoolico nell'acqua, mescolando la soluzione coll'acetato piombico, filtrandola, decomponendo l'eccesso del sale piombico col gas solfido idrico, ed evaporando il liquore filtrato. Rimane un estratto amarissimo, solubile nell'alcool, cui gli alcali abbrunano senza precipitarlo, e che non è precipitabile dalla sua soluzione co' sali ferrici, col nitrato piombico, col nitrato rameico e il cloruro mercurico.

*Quercus robur*. L'intera composizione della corteccia di quercia rovere non è ancor nota. Gli esperimenti analitici cui si sottopose avevano ad unico oggetto di calcolare la quantità di tannino ch'essa contiene; ed i risultati di tali esperienze enunciaronsi nel precedente volume (p. 520).

*Salix alba*. La corteccia del salice bianco venne analizzata da Bartoldi e da Pelletier e Caventou. Questi ultimi chimici vi trovarono un sego verde, analogo a quello che fornisce la china, un grasso circoide, una materia colorante gialla, leggermente amara, del tannino

che colora in verde i sali ferrici, ma che non precipita il tartrato antimonico potassico, dell'apotema di tannino rosso-bruno, un acido che forma colla magnesia un sale solubile nell'acqua e nell'alcoole, della fibra legnosa. Non ci poteron trovare nè alcali vegetale nè sostanza amiloide. Quanto al tannino che contiene la corteccia di salice, già ne venne notata la quantità alla pag. 520 t. III, p. I.

L'uso della corteccia di salice come febbrifugo è antichissimo. Buchner aveva tentato separare la materia attiva di questa corteccia. Egli precipitò la decozione della corteccia coll'acetato piombico, e, dopo aver tolto l'eccesso del sale piombico col gas solfido idrico, evaporò a secco il liquore. Diede il nome di salicina all'estratto amaro così ottenuto. Qualche tempo dopo, Leroux riescì ad ottenere, sotto forma cristallina, la sostanza attiva di diverse specie di salice. L'esperienza dimostrò che questa sostanza, cui Leroux diede il nome di salicina, è molto efficace contro le febbri intermittenti.

*Salicina.* Il metodo di preparazione impiegato da Leroux è un poco complicato. Per ottenere la salicina, fa d'uopo principalmente separarla dal tannino e dalla gomma. Il metodo più semplice è, senza contraddizione, quello che venne usato da Nees d'Esenbeck il giovane. Si fa una forte decozione della corteccia, vi si diluisce dell'idrato calcico, e quando tutto il tannino precipitossi allo stato di sottotannato calcico, feltrasi ed evaporasi il liquore a consistenza sciollosa. Si versa nel liquore così ottenuto dell'alcoole, che precipita una gomma scipita. La soluzione alcoolica, limpida e gialla, colla concentrazione fornisce della salicina impura che lavasi con un poco d'acqua fredda. L'acquamadre fornisce, coll'evaporazione, nuova quantità di salicina che lavasi nella medesima guisa. L'acquamadre bruna, che rimane alla fine, si precipita col sottoacetato piombico e fornisce poscia nuova quantità di salicina. Riunisconsi tutte le porzioni di salicina, sciolgonsi nell'acqua bollente, si aggiunge un poco di carbone animale, e si filtra ancor bollente: raffreddando il liquore, la salicina deponesi in cristalli scoloriti.

La salicina così ottenuta è sotto forma di piccole scaglie bianche che, vedute col microscopio, presentansi come pagliette rettangolari, i cui orli sembrano augnati. Quand' essa deponesi da una soluzione nell' acqua acidulata, cristallizza in piccolissimi prismi quadrangolari. Il suo sapore è amarissimo. Alla temperatura di  $19^{\circ}$ , esige per disciorsi 17,86 parti d' acqua, ma sciogliesi in tutte le proporzioni nell' acqua bollente. È ancor più solubile nell' alcoole di 0,834 che nell' acqua, onde cristallizza più facilmente da una soluzione acquosa che da una soluzione alcoolica. L' etere e gli oli volatili non la disciolgono. Non contiene acqua di cristallizzazione. Si fonde ad alcuni gradi sopra i  $100^{\circ}$ , e si consolida col raffreddamento in massa cristallina. Esposta ad un più forte calore, ingiallisce, ed assume, raffreddandosi, l' aspetto d' una resina. Secondo un' analisi di Iules, Gay-Lussac e Pelouze, è composta di

	Sperienza	Atomi	Calcolo
Carbonio . . . . .	55,491	2	55,084
Idrogeno . . . . .	8,194	4	8,983
Ossigeno . . . . .	36,325	1	35,933

Questa composizione puossi rappresentar colla formula  $\text{HC}\cdot\text{O}$ .

Leroux dapprima credeva che la salicina fosse un alcali vegetale, ma Gay-Lussac dimostrò esser bene altrimenti. È vero che la salicina disciogliesi meglio negli acidi diluiti che nell' acqua pura, e che gli alcali la precipitano senza alterarsi dalle sue soluzioni; ma quando queste si evaporano, la salicina cristallizza, senza ritenere la minima traccia di acido. L' acido solforico concentrato reagisce sulla salicina in due guise. L' acido, mesciuto con un poco di acqua, discioglie e decompone la salicina senza colorirla; questa soluzione fornisce coll' acqua e cogli alcali un precipitato bianco, polveroso, scipito, solubile nell' alcoole, negli acidi e negli alcali. — La soluzione della

salicina nell'acido solforico concentrato è d'un rosso porpora. Esposta all'aria, ne attrae l'umidore, e lascia deporre la salicina alterata in forma d'una polvere rossa. Diluendo l'acido con più del suo peso di acqua, la sostanza rossa rimane disciolta. Braconnot diede a questa sostanza il nome di *rutilina*. È d'un rosso sporco, scipita, insolubile nell'acqua e nell'alcoole. Gli acidi rendono il suo colore più vivo; gli alcali la fanno volgere al violetto, senza disciogliere la rutilina. La proprietà di venir coloriti in rosso dall'acido solforico sembra comune a molti corpi amari, cristallizzati, poichè la populina, la colombina, l'artanitina ed altri simili corpi la posseggono del pari. Sarebbe possibile che in tal circostanza si formasse, nel tempo stesso, una specie particolare di acido vege-to-solforico, ma finora non si fece alcuna indagine a questo riguardo. La salicina e la rutilina forniscono, coll'acido nitrico, dell'amaro di Welter, ma non danno che poco acido ossalico. La salicina disciogliesi negli alcali che le impediscono di cristallizzare; gli acidi la precipitano senza alterarla dalla soluzione alcalina.

Si discusse se tutte le specie di salice contengano salicina. È probabile tutte quelle che hanno lo stesso sapor amaro, lo debbano alla esistenza della salicina. Ma la quantità di questa varia ne' salici, non solo in ragione della specie, ma eziandio del terreno, circostanza che deve rendere difficilissima l'estrazione della salicina contenuta in certe specie di salice. Braconnot non potè estrarla che dai *salix fuxa*, *amygdalina* ed *helis*. Cercolla in vano nei *salix alba*, *triandra*, *fragilis*, *capraea*, *viminialis*, *babylonica*, *bicolor*, *incana*, *daphnoides* e *russiliana*. Hopff riuscì ad estrarne dal *s. viminialis*, e Feschier assicura averla trovata, in iscarsa quantità, nel *s. alba*, e in quantità maggiore nel *s. incana*. Secondo Esenbeck, il *s. vitellina* ne fornisce anch'esso. La corteccia de' rami di due o tre anni sembra contenere più salicina. Dahlström trovolla in tutte le specie che crescono in Isvezia. Parlando della corteccia del *populus tremula*, già dissi che Braconnot vi trovò della salicina. Questo chimico l'ha del pari trovata



nelle cortecce del *populus alba* e *graeca*, ma non ne trovò punto nel *populus angu' osa*, *nigra*, *virginea monilifera*, *grandiculata*, *fastigiata* e *balsamea*.

*Solanum pseudoquina*. Secondo le sperienze di Vauquelin, questa corteccia contiene 2,0 d'una sostanza particolare, resinoide, di sapore amaretto, che differisce dalle resine ordinarie, perchè si rammolisce nell'acqua senza disciorvisi e produce una massa coerente, che in tale stato può mantrugiarsi e indurirsi diseccandosi; 0,1 di una sostanza grassa, che si separa, evaporando una infusione alcoolica, e che dà un sapore aromatico simile a quello del balsamo di copaibe; 8,0 d'una materia solubile nell'acqua e nell'alcoole, che fornisce, evaporando la sua soluzione, una massa translucida, bruna giallastra, di sapore amarissimo: questa materia disciogliesi nell'acqua, con un color giallo pallido, viene precipitata dall'infusione di noce di galla, e stillandola non fornisce ammoniaca; 3,16 d'una sostanza gommosa, insolubile nell'alcoole, che viene abbondantemente precipitata dal tannino e contiene molto nitrogeno; piccola quantità d'amido solubile nell'acqua bollente; 5 a 6,0 di ossalato calcico, de' malati potassico, calcico, magnesico, manganoso e ferroso, tracce di fosfato calcico; 66,7 di fibra legnosa. — Accertasi che l'estratto amaro di questa corteccia ha proprietà febbrifughe. Vauquelin non vi ha potuto scuoprire la menoma traccia di solanina.

*Strychnos pseudokina*. La corteccia di questo albero venne esaminata pur essa da Vauquelin che vi trovò: una sostanza resinoide, di natura particolare, molto solubile nell'alcoole a 0,845, ma poco solubile nell'alcoole anidro; una materia estrattiva amara, una gomma bruna, nitrogenata o mesciuta con una materia nitrogenata, un acido particolare che ha dell'analogia col tannino, poichè viene precipitato in verde dai sali ferrici, ed in giallo dalla soluzione di gelatina, ma differisce dal tannino per essenziali proprietà che non permettono confonderlo con questo corpo. — Questa corteccia nulla contiene di stricnina. Pretendesi venga adoprata al Brasile come



febrifugo ; è probabile la sua azione dipenda dall' estratto amaro. Per ottenere questo, basta trattare l'estratto alcoolico coll'acqua, ed evaporare la soluzione a perfetta secchezza, il che è molto difficile. In questo stato è traslucido, d'un giallo rossastro chiaro, di sapore amarissimo lungo tempo persistente. È solubile nell'acqua e nell'alcoole ; la soluzione acquosa spumeggia come una soluzione di sapone, e quando è concentratissima, si può tirarla in fili, come lo zucchero fuso. Viene precipitata dal tannino, e questo precipitato è sì poco solubile, che il liquor contenente soltanto  $\frac{1}{1000}$  d' estratto viene intorbidato dall' infusione di noce di galla. Stillando a secco, questo estratto non fornisce punto ammoniacale, e l' acido nitrico lo converte in acido ossalico. Per quanto concerne l' acido particolare di cui si è trattato nell' analisi precedente, sembra consistere semplicemente in una specie di tannino che differisce dal tannino delle noci di galla nel non partecipare la proprietà di precipitare l' estratto amaro della corteccia.

*Ulmus campestris.* La corteccia d' olmo contiene un grasso verde appiccaticcio, che si discioglie nell' alcoole e nell' etere, e sembra consistere in un miscuglio di un olio grasso con una resina. Questo grasso ha un sapor debole, la cui acredine non si manifesta che dopo qualche tempo in fondo alla gola. Per ottenerne una certa quantità è mestiero trattare coll' etere la parte dell' estratto alcoolico insolubile nell' acqua ; l' etere lascia una piccola quantità di materia bruna, analoga all' apotema del tannino. L' acqua con cui si tratta l' estratto alcoolico scioglie una materia estrattiva bruna di sapor disagiata, nè amara nè astringente. La soluzione di questa materia precipita la soluzione di gelatina, colora in verde-nerastro opaco i sali ferrici, e precipita in giallo carico la soluzione dell' acetato piombico. Secondo Davy, la corteccia d' olmo contiene 2,7 per cento del suo peso di tannino.— La corteccia trattata coll' alcoole cede all' acqua della gomma e del malato calcico, e ritiene una mucilaggine vegetale insolubile nell' acqua fredda o bollente.

Mantrugiando nell' acqua la corteccia trattata coll' alcoole e col-

l'acqua, gran parte di mucilaggine vegetale si stempera nell'acqua, e la rende mucilagginosa. Decantasi, mantrugiasi la corteccia con nuova quantità d'acqua, e così si continua finchè l'acqua non tolga più mucilaggine alla corteccia. Versando il liquore così ottenuto sopra un feltro di tela, l'acqua cola lentamente, e la mucilaggine si raccoglie. In questo stato è d'ordinario mesciuta con porzioni di corteccia: quando n'è priva, ha la forma di grumi senza colore e limpidi. Per iscevrarla dalle sostanze straniere che si trovano mescolate, sciogliesi in una lisciva bollente, diluitissima, si feltra la soluzione per carta, e la si satura coll'acido acetico. Con questo metodo, la mucilaggine non viene precipitata, e la soluzione può concentrarsi coll'evaporazione. Quando divenne assai consistente, vi si versa dell'alcoole, che scioglie l'acetato potassico, coagula la mucilaggine, e la lascia pura. Disseccata, è dura, opaca, senza colore, scipita e inodora. Si inumidisce con massima facilità, gonfiassi nell'acqua e si trasforma in una mucilaggine semitrasparente. Non si rammollisce nell'alcoole. L'iodo non la rende azzurra. Stillata a secco fornisce dell'olio empireumatico ed un'acqua acida che nulla contien d'ammoniaca. Facendola bollire colla potassa si scioglie in un liquido mucilagginoso, che divien bruno quando si lascia lungo tempo al contatto dell'aria, e che non può venire feltrato che dopo essere stato diluito moltissimo. La sua soluzione alcalina, esattamente neutralizzata coll'acido acetico, non viene precipitata dall'acqua di calce nè dai sali calcici: gli acidi solforico, idroclorico, nitrico, acetico, leggermente la intorbidano, ma non la precipitano. L'infusione di noce di galla, l'acetato piombico e il solfato ferrico non la precipitano; ma viene precipitata dall'alcoole e dal sottoacetato piombico. Il precipitato prodotto con questi due reagenti è mucilagginoso. È evidente che questa mucilaggine non è acido pettico.

Sebbene tale sostanza si accosti per le sue proprietà generali alla mucilaggine vegetale, e non meriti più attenzione di questa, la sua storia divenne importante, ed ecco il perchè. — In estate trasuda tal-

volta dagli olmi un liquido, la cui secrezione dipende da una malattia dell' albero, che contiene dell' acetato e del carbonato potassici. L' ultimo di questi sali contiene in soluzione la mucilaggine di che parliamo, ed una certa quantità d' estrattivo che, per la influenza dell' aria e dell' alcali, trasformasi tosto in un apotema bruno.

Klaproth nel 1802 esaminò questo liquido dissecato. Trovò che principalmente consistea in una materia secca, bruna, solubile nell' acqua, e precipitabile da questa soluzione sì dall' alcoole che dagli acidi. La mucilaggine così ottenuta, pareva differire da quella estratta dalla corteccia d' olmo, poichè veniva precipitata dagli acidi, come l' apotema che la colora in bruno. — Thomson raffrontò poi le sperienze di Klaproth su questa sostanza colle sperienze fatte da me sulle sostanze mucilagginose ch'io avea ritrovato nelle cortecce di pino selvaggio e di china, e conchiuse che le sostanze mucilagginose estratte dalle cortecce di olmo, di pino, e di china, erano identiche. La distinse col nome di *olmina*. Ma io ho già mostrato che la sostanza mucilagginosa, contenuta nella corteccia di pino sembra essere acido pettico, poichè è precipitabile dagli acidi, ed ha molte altre proprietà che distinguono quest' acido, mentre la mucilaggine procedente dalla corteccia di china, che non viene precipitata dagli acidi, sembra avvicinarsi all' amido. — Si ammise allor che l' olmina venisse distinta per le proprietà di disciorsi negli alcali, fornendo una soluzione che diveniva gelatinosa in alcuni casi (proprietà che possiede, secondo i miei sperimenti, la mucilaggine della corteccia di pino), e che veniva precipitata dagli acidi in bruno. Ma noi vedemmo che la proprietà di venire precipitata dagli acidi non s' appartiene alla mucilaggine della corteccia d' olmo, ma all' acido pettico, ed all' apotema di estratto, e che a quest' ultimo il precipitato deve il suo color bruno. Allora non si tenne più conto della natura mucilagginosa di questo precipitato bruno, e diedesi indistintamente il nome di *ulmina* a qualunque sostanza precipitabile in bruno d' una soluzione alcalina, dalle materie vegetali, prima trattate coll'acqua e coll' alcoole. In appresso Bracon-

not chiamò ulmina la materia analoga all'apotema di estratto, in cui si trasforma la segatura di legno trattata coll'idrato potassico, e diede lo stesso nome alla sostanza bruna che può estrarsi dalla fuliggine, mediante gli alcali. — In tal guisa si distinsero col nome di ulmina moltissime sostanze che, malgrado l'esterna lor somiglianza, possono avere proprietà chimiche affatto diverse. Diedesi pure il nome di ulmina alla sostanza che il terriccio cede agli alcali, sebbene tutte queste sostanze non abbian più rapporto coll'olmo *ulmus*, che con ogni altro vegetale. Il nome di ulmina, applicato a simili corpi, si dee rifiutare pertanto; inoltre è inesattissimo unire sotto un nome comune corpi poco noti, che offrono qualche analogia. Questo abuso scusa abbastanza il rifiuto della voce ulmina, tanto più che non vi è ragion di distinguere la mucilaggine della corteccia d'olmo con un nome particolare.

*Winterania cannella.* Secondo l'analisi di Henry, la corteccia di cannella bianca o di Winter contiene un olio volatile acre, una resina aromatica non acre, dell'estratto colorito, una materia estrattiva solubile nella sola acqua bollente, della gomma, dell'amido, dell'albumina vegetale, degli acetati, ossalati e cloruri calcici e potassici, infine della fibra legnosa. In appresso, Petroz e Robinet trovarono, in vece di estratto colorito e di estratto solubile nell'acqua bollente, due altre sostanze: del resto pervennero agli stessi risultamenti di Henry. — Queste due sostanze consistono in uno zucchero particolare e in un estratto amarissimo, fornite ambedue di proprietà particolari. Per ottenere queste due sostanze, si evapora la decozione della corteccia fino a consistenza di estratto, avvertendo di togliere la resina che si depone durante l'evaporamento. Il residuo ben dissecato si tratta coll'alcoole anidro che scioglie la sostanza amara e lascia dello zucchero cristallino. Per ottenere l'estrattivo puro, si evapora l'alcoole, durante la quale operazione si depongono alcuni cristalli. L'etere scioglie poi l'estratto senza intaccare i cristalli, e colla evaporazione fornisce una sostanza bruna, molle, amarissima, che si discio-



glie difficilmente nell'acqua, ma si combina con essa, assumendo la forma di fiocchi bianchi. La soluzione è amarissima. — I cristalli consistono in una specie di zucchero molto analogo allo zucchero di manna. Il suo sapore è zuccherino, però meno fresco di quello dello zucchero di manna. Esso cristallizza quasi del tutto col raffreddamento della sua soluzione calda nell'alcoole diluito. Non fermenta. L'acido nitrico lo decompone difficilmente; il liquore è giallo, e fornisce dell'acido ossalico. Bruciandolo, non diffonde l'odore di zucchero bruciato che si svolge lo zucchero di manna nelle stesse circostanze: sviluppa al contrario un odore alquanto poco balsamico. Stillato a secco, non fornisce ammoniaca. — Secondo i vecchi farmacologi, questa corteccia contiene del tannino che annera i sali ferrici, e la decozione possiede tale proprietà in maggior grado della infusione. Secondo Cartheuser, l'olio volatile di questa corteccia è  $\frac{1}{7}$  per cento del peso di essa. È giallo, di odor penetrante, di sapor amaro ed analogo a quello della trementina. Lasciandolo riposare alcuni mesi, si separa in uno stearopteno che si depone, ed in un olio fluido che galleggia.

*Zanthoxylum caribaeum* (Z. Clava Herculis. L.) Chevallier e G. Pelletan analizzarono questa corteccia usata alle Antille come febrifugo; e vi scopersero una sostanza particolare da essi chiamata *zantopicrina* (1). Per ottenere questa sostanza, trattasi la corteccia coll'alcoole, stillasi questo, si tratta l'estratto alcoolico prima coll'acqua, che scioglie una materia estrattiva d'un rosso-bruno, poi coll'etere che s'impadronisce di una resina translucida, d'un rosso-bruno e d'un sapore che ricorda quello della regolizia. Sciogliendo il residuo nell'alcoole ed evaporando la soluzione, ottengonsi de' cristalli di *zantopicrina*, gialli, aciculari, di lucentezza setacea. La *zantopicrina* ha un sapor amarissimo; non è acida nè alcalina. Scaldata, parte si decompone, parte sublimasi. È poco solubile nell'acqua, insolubile

(1) Questi chimici aveano chiamato tale sostanza *zantopicrite*, ma io ne ho mutato il nome secondo la terminazione ordinaria.



nell'etere. Il carbone animale la precipita dalla sua soluzione acquosa, ma l'alcoole aggiuntovi la ridiscioglie. Il cloruro non agisce che lentamente sovr'essa, e puossi privarne la soluzione di zantopierina, sì con una rapida evaporazione, che saturando il cloro con un alcali, senza che la zantopierina rimanga alterata. Con una prolungata reazione il cloro fornisce un precipitato bruno. Il clorito sodico decompone del tutto la zantopierina. L'acido solforico la colora in bruno; saturando l'acido con un alcali, il color giallo ricomparisce. Mediante una ebollizione prolungata coll'acido solforico diluito, la zantopierina cangia natura: parte di questa sostanza perde la proprietà di cristallizzare, e fornisce, dopo la precipitazione dell'acido colla calce, un estratto amarissimo, color giallo-brunastro. L'acido nitrico comunica alla zantopierina un colore rossastro: l'acido idroclorico è senza azione sovr'essa. La zantopierina non precipita i sali terrosi e metallici; ma molti di questi sali, versati allo stato di soluzione concentrata nella soluzione di zantopierina, la separano dal liquido. In tal caso, la zantopierina deponesi sotto forma di fiocchi aranci, che si ridisciolgono quando si aggiunge dell'acqua al liquore. Il cloruro aurico precipita la zantopierina: il precipitato consiste in una combinazione di cloruro aurico e di zantopierina che è insolubile nell'acqua, e fornisce, colla soluzione di stagno, della porpora di Cassius, e col nitrato argentario del cloruro argentario. Secondo Chevallier e Pelletan, la corteccia del *zanthoxylum caribaeum* deve la sua efficacia alla zantopierina.

### *De' legni.*

*Caesalpinia crista.* Il legno di fernambuco contiene, secondo Chevreul, un olio volatile, una materia colorante estrattiva, descritta alla pag. 12 di questo volume, del tannino, dell'acido acetico libero, dell'acido gallico, degli acetati e gallati potassici e calcici, del solfato e dell'ossalato calcico e del legnoso.

*Guajacum officinale.* Il guaiaco non venne esaminato da alcun

farmacologo moderno. Hagen trovò quasi 3 per cento di resina; Trommsdorff assicura che la quantità di questa resina è variabile. Un'oncia di legno, trattato coll'alcoole, fornì da 35 a 160 grani di estratto alcoolico e da 45 a 96 grani di estratto acquoso. Facendo bollire il guaiaco raschiato coll'acqua, questa scioglie una certa quantità di resina; ma la maggior parte di essa rimane indisciolta, e comunica al guaiaco trattato coll'acqua bollente la proprietà di divenire azzurro all'aria.

*Haematoxylon campechianum*. Dietro l'analisi di Chevreul, il legno di campeggio contiene un olio volatile, una materia grassa o resinosa, dell'ematina, materia colorante descritta alla pag. 15, una materia particolare bruna solubile nell'alcoole, insolubile nell'acqua e nell'etere, molto affine all'ematina, e che forma con essa una combinazione solubile nell'alcoole, nell'acqua e nell'etere, e precipitabile dalla soluzione di gelatina, una sostanza nitrogenata, analoga al glutine, dell'acido acetico libero, degli acetati, cloruri e solfati potassici, ammoniacali e calcici, dell'ossalato calcico, della fibra legnosa; infine le ceneri di questo legno contengono dell'allumina, della silice, dell'ossido ferrico e dell'ossido manganico.

*Morus tinctoria*. V. p. 31 di questo volume.

*Quassia excelsa*. Il legno di quassia amara è il legnoso della radice. Non venne analizzato, ma risulta dalle esperienze cui fu sottoposto che contiene leggere tracce d'un olio volatile, un estratto amaro particolare, della gomma, del tartrato, ossalato e solfato calcici, del cloruro potassico e della fibra legnosa. La sostanza amara della quassia è molto più solubile nell'alcoole che nell'acqua, la quale non poco ne scioglie. Evaporando la sua soluzione acquosa, lascia deporre il corpo amaro, in forma di un molle intonaco quasi resiniforme; il liquor surnotante rimane giallo-chiaro. Freddo è duro; caldo, molle. Il suo sapore è amarissimo, peraltro non acre, nè nauseabondo; Stillandolo non fornisce ammoniac. L'alcoole acquoso facilmente lo scioglie, ma è insolubile nell'alcoole anidro e nell'etere. La sua

soluzione acquosa non viene precipitata dagli alcali. Colora i sali ferrici in verde giallastro, e, dopo qualche tempo, produce un precipitato grigio giallastro nella lor soluzione. Secondo Pfaff, questa sostanza amara viene precipitata dall'acetato piombico, e differisce per tale rapporto dalla materia amara contenuta nella corteccia della radice del quassia simaruba. Non viene precipitata dal cloruro stagno-  
so, dal cloruro mercurico e dal nitrato mercurioso. L'infuso di noce di galla e la soluzione di gelatina non la precipitano maggiormente. La sua soluzione acquosa è un eccellente veleno per le mosche.

*Solanum dulcamara.* I fusti di dulcamara forniscono, secondo Pfaff, 21,8 per cento di un estratto particolare, zuccherino ed amaro ad un tempo, cui diede il nome di *picroglycion*.--Biltz assicura avere ottenuto questo corpo cristallizzato e senza traccia di solanina, operando come segue. Trattasi l'estratto acquoso coll'alcoole, distillasi lo spirito di vino, sciogliesi il residuo nell'acqua, precipitasi la soluzione col sotto-acetato piombico, si decompone l'eccesso di questo sale col solido idrico, evaporasi a secco il liquore a bagno-maria. Il residuo trattato coll'etere acetico fornisce una soluzione gialla pallida che, abbandonata all'evaporamento spontaneo, lascia a poco a poco deporre piccoli cristalli isolati, che si spremono fra doppii di carta bibula, per privarli dell'acquamadre estrattiforme. I cristalli affettan la forma di stelle. Hanno il sapor dolce-amaro del picroglycion. Non si alterano all'aria. Esposti all'azione del calore, facilmente si fondono, e ad una più elevata temperatura rigonfiansi, si decompongono e si carbonizzano, diffondendo un odore sgradevole. Ardono senza lasciar ceneri. Sono nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere acetico solubilissimi; meno solubili nell'etere ordinario. La loro soluzione acquosa non viene precipitata nè dai sali metallici nè dalla infusione di noce di galla.

*Strychnos colubrina.* Il legno colubrinò venne analizzato da Pelletier e Caventou. Contiene un grasso butirroso verde, della cera, dell'estrattivo giallo, dell'igiasurato stricnico, della gomma e della fibra legnosa.

*Erbe e funghi.*

*Anemone nemorosa, pulsatilla, ecc.* V. l'articolo anamonina pagina 408, t. ant.

*Artemisia absinthium.* Braconnot analizzò l'assenzio fresco. Secondo lui, è composto di 0,15 d'olio volatile, 0,5 di resina verde, 0,233 di resina amara, 1,250 di albumina vegetale, 0,133 di amido, 1,333 d'una sostanza nitrogenata con poco sapore, 5,000 d'una sostanza nitrogenata amarissima, 10,833 di fibra legnosa, 0,333 di nitro, 0,917 di un sale potassico contenente, secondo Braconnot, un acido particolare ch'egli chiama acido assintico, tracce di solfato e cloruro potassici, 61,233 di acqua. — Leonardi trovò nell'estratto di assenzio delle farmacie 79,4 d'una sostanza gommosa, 5,4 d'una sostanza resinoide, solubile nel carbonato potassico, 15,6 di estrattivo amaro, solubile nell'alcoole e nell'acqua.

*Acido assintico.* Secondo Braconnot, può venire precipitato dall'infuso di assenzio coll'acetato piombico. È acidissimo, incristallizzabile, deliquescente. Le soluzioni de'nitrati piombico, mercurioso ed argentico non ne vengono intorbidate. Versato a goccia a goccia nell'acqua di calce od in quella di barite produce de' precipitati fioccosi; coll'ammoniaca, forma un sale che cristallizza in prismi quadrilateri, e non si discioglie nell'alcoole.

Caventou tentò separare la sostanza amara col metodo seguente: Si prepara una infusione di assenzio concentratissima, la si precipita coll'acetato piombico, si fa passare una corrente di gas solfido idrico attraverso il liquore feltrato, lo si feltra di nuovo, e lo si evapora fino a consistenza di estratto. Si tratta il residuo con un miscuglio di 4 parti di alcoole anidro ed 1 di etere. La materia amara si trova in questa guisa disciolta; stillato il liquore, rimane in forma d'una massa bruna, dura e friabile. Ha il sapore amaro che contraddistingue l'assenzio. Non lo si è potuto ottenere cristallizzato; stillandolo a



secco, si decompone del tutto. Queste tre proprietà lo fanno abbastanza distinguere dalla genzianina, o sostanza amara della genziana.

*Agaricus boletus*, *peziza*, *helvella*, ecc. I funghi vennero analizzati da Braconnot, che vi scoprì molte sostanze particolari già descritte, cioè gli acidi fungico e boletico, lo zucchero di funghi e la funghina, o scheletro de' funghi. In appresso Vauquelin esaminò pure i funghi, e Braconnot ripigliò e rese completo il suo primo lavoro. Lo spugnolo cappelluto (*helvella mitra*) venne analizzato da Schrader. In generale si trovano ne' funghi le sostanze seguenti: un grasso cristallino, un grasso butirroso semifluido, dell'albumina vegetale, dello zucchero di funghi, due materie nitrogenate, delle quali una solubile nell'acqua e nell'alcoole, l'altra solubile soltanto nell'acqua, dei fungati, boletati, fosfati e talvolta degli acetati potassico e ammonico, della funghina e dell'acqua. Alcune specie di funghi contengono inoltre della gomma e della mucilaggine vegetale.—Trattando coll'acqua dei funghi pestati, evaporando l'infuso così ottenuto fino a consistenza di estratto, e trattando l'estratto coll'alcoole, questo discioglie lo zucchero di funghi e una materia nitrogenata che si separa da esso, evaporando la soluzione e trattando il residuo con una piccola quantità d'alcoole che scioglie lo zucchero e lascia la sostanza nitrogenata, meno solubile nell'alcoole. Questa sostanza si discioglie nell'acqua che viene colorita in bruno giallastro, ed offresi, dopo l'evaporamento della soluzione, in forma di un residuo estrattiforme. Bruciandola, diffonde un odore di salsa di arrosto, e colla distillazione secca fornisce dell'ammoniaca e comportasi come l'estratto di carne (l'ormazome de' chimici francesi). La parte dell'estratto, che non si discioglie nell'alcoole, è molto solubile nell'acqua, che lascia un poco di albumina coagulata. La soluzione contiene, oltre i sali insolubili nell'alcoole, una sostanza nitrogenata particolare, di color bruno e di un odore di funghi distintissimo. Questa materia è completamente insolubile nell'alcoole, ma sciogliesi nell'acquavite. La sua soluzione concentrata non rappigliasi in gelatina; l'infuso di noce di galla ed



il nitrato argentario non la precipitano. — Stillata a secco, rigonfiassi, diffonde un odore di fungo, e poi fornisce, fra gli altri prodotti, grande quantità di carbonato ammonico.

I funghi trattati coll'acqua cedono all'alcoole bollente una sostanza grassa. Raffreddando la soluzione, deponesi della stearina, suscettibile di cristallizzare in pagliette simili a quelle che fornisce lo spermacetti; evaporando l'alcoole, se ne separa un grasso untuoso che consiste in un miscuglio di stearina e di elaina, che forse pure contiene una certa quantità di resina. Nell'*agaricus muscarius*, come nell'*agaricus bulbosus*, trovasi una materia particolare che istupidisce ed inebbria, e può anche divenire mortale presa in gran dose. Perciò i Kamtchadali e i Korialki se ne servono come sostanza inebbriante; e si pretese che l'urina di un uomo ubbriacato con questo fungo possedesse essa pure proprietà inebbrianti, cioè il corpo ubbriacante attraversasse le vie urinarie senza decomorsi. Le Tellier fece molti tentativi infruttuosi per separare la materia venefica, cui egli distinse col nome di *amanitina*. Trovasi sciolta nel liquore che rimane quando si fa coagulare col calore l'albumina del succo spremuto, si precipita col sottoacetato piombico tutto quello che si può, e si decompone l'eccesso del sale piombico col gas solfido idrico. La soluzione evaporata fornisce un estratto, per quanto assicurasi velenosissimo, che reagisce alla maniera degli alcali. La reazione alcalina ond'è fornito può dipendere dalla esistenza dell'acetato potassico, che sempre diviene alcalino coll'evaporazione. Le Tellier riconobbe che quando si satura l'alcali contenuto in questo estratto, con un acido, per esempio, l'acido solforico, tartrico od ossalico, ed evaporasi il liquore fino al punto di cristallizzazione, ottengonsi prima de' cristalli di un sale più puro; ma la materia che cristallizza da ultimo è colorita e venefica. L'opinione di Le Tellier, che riguarda questa materia come una combinazione chimica del sale con l'*amanitina*, probabilmente non verrà confermata. — L'*amanitina* coll'ebollizione non viene decomposta. È solubilissima nell'acqua; ma non può separarsi dall'estratto

venefico nè coll' alcoole nè coll' etere. Gli acidi, gli alcali e le terre alcaline non la precipitano dalla sua dissoluzione acquosa. Per riconoscere la esistenza della amanitina, Le Tellier usò, come reagente, dei ranocchi. Introdusse le sostanze ch' ei presumea contenere amanitina nel loro tessuto cellulare, e quando morivano dopo qualche tempo ne attribuiva la morte a questo veleno. Schrader trovò nell' agarico muscario una materia rossa, acre e solubile nell'acqua, cui egli attribuisce le proprietà narcotiche di questi funghi. Dietro un' analisi di Vauquelin, l' agaricus muscarius non conterrebbe che le sostanze suricordate, le quali entrano d' ordinario nella composizione de' funghi. — Vedi gli articoli boletus, helvella e peziza.

*Asparagus officinalis.* Gli asparagi vennero analizzati prima da Robiquet, indi da Vauquelin e Robiquet. Quest' ultimo spre-mette gli asparagi quali d'ordinario si mangiano, ed esaminò le parti costituenti del succo, ma nulla occupossi del residuo solido, il quale costituisce peraltro la parte nutritiva della pianta, mentre i principii che costituiscono il succo si sciolgono nell'acqua in cui si fanno bollire gli asparagi. — Il succo è torbido, giallastro, di odore disagiata-devole. Feltrandolo, si giunge a separare una specie di clorofilla, di una tinta appena verdastra, mesciuta coll'albumina vegetale. L'alcoole bollente, in contatto con questo miscuglio, scioglie una specie di cera e lascia l'albumina; col raffreddamento della dissoluzione, la cera depone, ed evapora la soluzione, si ottiene una resina vischiosa, verdastra, di sapor acre, forse mesciuta a dell'olio grasso. Facendo bollire il succo feltrato, deponesi una nuova quantità di albumina vegetale. — Il succo chiarificato evaporato a consistenza di sciloppo, ed esposto alcuni giorni in luogo fresco, lascia depor de' cristalli di *asparagina*, sostanza già descritta alla p. 154. Simultaneamente coll'asparagina si ottiene talvolta una piccola quantità di zucchero di manna cristallizzato, che puossi separare dall'asparagina sciogliendolo nell' alcoole caldo. — Inoltre, il succo degli asparagi contiene una grande quantità di acetato e di fosfato potassico

ci, del fosfato calcico, una sostanza insolubile nell'alcoole, che viene precipitata dall'infuso di noce di galla, ed offre dell'analogia coll'amido torrefatto, dell'estrattivo ed una materia colorante, cui gli alcali colorano in giallo e gli acidi in rosso-roseo.

*Boletus juglandis*. Contiene, secondo Braconnot, 0,09 d'olio grasso, 0,10 di sevo, 0,04 di zucchero di funghi, 1,43 di sostanza nitrogenata insolubile nell'alcoole, 0,95 di materia nitrogenata solubile nell'alcoole, 0,58 di albumina vegetale, 0,48 di fungato potassico contenente delle tracce di fosfato calcico, 7,60 d'una funghina tenacissima, 88,77 di acqua.

*Boletus laricis*. L'agarico bianco secco è composto, dietro Bucholz, di 9,0 d'una resina acre, solubile soltanto nell'olio di trementina bollente, 41,0 d'una resina solubilissima nell'olio di trementina freddo, 3,0 di estratto amaro, 6,0 di gomma, 50,6 di funghina, 10,4 di acqua (compresa la perdita). — La resina è la parte efficace dell'agarico bianco. Questa resina è d'un bruno di cuoio, fragile e riducibile in polvere d'un giallo di pisello traente al bruno. Esposta all'azione del calore, diffonde un odore di sego bruciato e di resina. Masticandola, è senza sapore, ma la sua soluzione alcoolica è amara eccessivamente. Assicurasi che questa resina venga talvolta aggiunta per frode alla resina di jalappa, con cui ha qualche analogia sì per le sue proprietà fisiche, che per le mediche.

*Boletus pseudoigniarius*. Secondo Braconnot differisce dagli altri funghi, perchè lo zucchero che vi si trova è incristallizzabile e più solubile nell'acqua che nell'alcoole, e la sua soluzione acquosa viene precipitata dall'acqua di barite, dal nitrato piombico e dal tannino, proprietà che dipende da una sostanza con cui è combinato, come lo zucchero incristallizzabile della cicercchia (radice del *latyrus tuberosus*) è combinato ad una sostanza straniera. Inoltre questo fungo contiene de' boletati e de' fungati.

*Brassica oleracea*. Il cavolo fiore non venne completamente analizzato; se ne esaminò il solo succo. Schrader trovò nel succo di 100 parti

di cavolo fresco, 0,63 di fecola verde, 0,29 di albumina vegetale, 0,05 di resina; 2,89 di estratto gommoso, 2,84 di estrattivo solubile nell'acqua e nell'alcoole. Inoltre, questo succo contiene del solfato, del nitrato e del cloruro potassici, del malato e del fosfato calcici, del fosfato magnesico, dell'ossido ferroso e dell'ossido manganoso.

*Cetraria islandica*. Dietro i miei esperimenti, il lichene d'Islanda contiene: 1,6 di clorofilla, 3,0 d'una sostanza amara, particolare, cui dar potrebbesi il nome di amaro di lichene, 3,6 di zucchero incristallizzabile, 3,7 di gomma, 7,0 di apotema di estrattivo, 44,6 di amido di lichene, 1,9 di bilichenati potassico e calcico uniti con del fosfato calcico, 56,2 di fibrina amidacea (1,6 di peso eccedente). — L'alcoole messo a bollire col lichene d'Islanda, scioglie la clorofilla, la materia amara e lo zucchero, oltre poco apotema di estrattivo, dei sali. L'etere con cui trattasi l'estratto alcoolico scioglie la clorofilla. L'acqua poi discioglie lo zucchero sciolposo, l'estrattivo, che è bruno, e dei sali, lasciando l'amaro. L'*amaro di lichene* possiede le proprietà seguenti. È giallo-chiaro, polveroso, leggero, d'un sapore amarissimo, che lungo tempo persiste ed avvicinasì molto a quello degli alcali vegetali; tuttavia l'amaro di lichene è affatto sprovvisto di proprietà alcaline od acide. Esposto all'azione del calore, fonde incompletamente, rigonfiasi e si decompone senza sviluppare alcun odore ammoniacale. È pochissimo solubile nell'acqua; la soluzione saturata, bollente, è leggermente colorita in giallo-verdastro e d'un sapor amaro intensissimo. Colla evaporazione, abbandona l'amaro disciolto, che rimane in forma polverosa. Con una ebollizione prolungata, questa sostanza amara si decompone, il liquore si abbruna, e perde il sapore amaro. L'amaro di lichene è più solubile nell'alcoole che nell'acqua; però non si discioglie facilmente nell'alcoole freddo. La soluzione è d'un giallo-verdastro, e dopo l'evaporamento dell'alcoole, l'amaro rimane in forma d'una polvere che esternamente somiglia al polline. Non è più solubile negli acidi diluiti che nell'acqua. Il suo miglior dissolvente è il carbonato potassico; questa



dissoluzione è verde e di un' amarezza inesprimibile. Gli acidi ne lo precipitano in forma di grumi gelatinosi, che rassomigliano esternamente a quelli che forma l'idrato alluminico, e non si disciolgono in un eccesso di acido. Facendo bollire la soluzione alcalina, essa perde il suo amaro, e la materia disciolta cangia natura. La soluzione acquosa dell'amaro di lichene viene privata dell'amaro mediante il carbone animale; è precipitata in grigio chiaro dal sottoacetato piombico; il nitrato mercurioso precipita l'amaro in forma di sostanza mucilaginosa bianca. I sali ferrici non l'alterano. Colla fermentazione dell'infuso di lichene questa sostanza rimane distrutta. Dipende da essa che la decozione del lichene d'Islanda abbia un sapore disagiabile. Però è facilissimo privarne il lichene, facendolo macerare ventiquattr'ore con una dissoluzione di carbonato potassico fredda e diluitissima, e lavandolo bene coll'acqua prima di farne la decozione. — L'acqua con cui si tratta il lichene, già trattato coll'alcoole, scioglie la gomma, ed una dissoluzione di carbonato potassico fredda s'impadronisce dell'apotema di estrattivo, dopo del che l'amido di lichene può venire estratto mediante l'acqua bollente, come si vide all'articolo dell'amido di lichene (p. 198 t. antec.) L'apotema, disciolto colla potassa, ha proprietà particolari. Saturando l'alcali coll'acido acetico, evaporando il liquore, e trattando il residuo coll'alcoole, questo scioglie l'acetato potassico e lascia l'apotema in forma d'una massa, elastica come il caoutchouc, e simile al bianco d'uovo coagulato. Questa massa non fornisce ammoniaca stillata a secco, e non si discioglie in un eccesso di acido acetico. Sarebbe acido pettico precipitato simultaneamente con del sedimento di estratto? Lo scheletro è all'incirca fornito delle medesime proprietà della fibrina amidacea, quale incontrasi nel tartufo bianco, nelle patate ed in varie radici. Dopo averlo fatto bollire è mucilagginoso, e non disseccasi che lentissimamente in una massa a spezzatura vetrosa, nera, dura come un osso. Messo a contatto con un corpo a combustione, prende fuoco ed arde, senza fiamma, all'incirca come la torba o l'amido, diffondendo un



odore empireumatico, agretto, e lasciando molte ceneri bianche. Bollito qualche tempo nella marmitta di Papino, sciogliesi parzialmente in una specie di gomma analoga molto all' amido arrostito. Parte ne viene ugualmente trasformato in gomma, quando si fa bollire coll'acido acetico. L'acido idroclorico non lo discioglie, e la potassa caustica ne viene colorita in bruno senza però disciorlo. Introdotto lo scheletro in una soluzione di sottoacetato piombico, combinasi coll'ossido piombico, contraesi, diviene duro e grigio chiaro. Messo in una infusione di noce di galla, ne attracc del tannino che si precipita, e lo rende una materia in certo modo conciata come un cuojo.

Ottiensi il bilichenato potassico, estraendo la resina col mezzo dell'etere dall'estratto alcoolico, e sciogliendo l'amaro di lichene e lo sciollo con una piccola quantità di alcoole. Il bilichenato rimane in forma d'una massa brunastra. Per iscolorirlo, basta disciorlo nell'acqua e farlo cristallizzare. In tale stato contiene un poco di sale calcico.

*Cochlearia officinalis*. L'estratto che ottiensi, evaporando a secco il succo spremuto della coclearia, contiene, secondo Braconnot: 48,33 di un estratto bruno zuccherino, precipitabile dal tannino, e solubile nel solo alcoole caldo, 32,00 d'una sostanza insolubile nell'alcoole, precipitabile dal tannino, 6,67 d'un sale potassico ad acido vegetale, 8,67 di un sale calcico ad acido vegetale, 5,00 di solfato e di cloruro calcici (compresavi la perdita). — La pianta fresca contiene, oltre il suo succo, un olio contenente dello zolfo (v. pag. 396 t. antec.), dell'albumina vegetale, della clorofilla e della fibra legnosa. Trovasi talvolta del nitro nel succo di questa pianta.

*Conium maculatum*. Il succo venefico della cicuta viene analizzato da Schrader, e secondo lui la sua composizione ha un'analogia sorprendente con quella di succo di cavolo. Il succo di 100 parti di cicuta gli diede: 0,80 di fecola verde, 0,31 d'albumina vegetale, 0,15 di resina, 3,52 di estratto analogo alla gomma, 2,73 di estrattivo solubile nell'acqua e nell'alcoole; inoltre vi trovò de' solfati, ni-

trati fosfati e cloruri potassici, calcici, magnesici, ferrosi e manganesi. Schrader non potè determinare quale fosse la sostanza cui la cicuta deve le sue proprietà venefiche. Poscia, Poschier pretese avere scoperto nella cicuta un sale composto di un alcali e d'un acido nuovi, al quale diede il nome di coniato conico, ma questi indicii abbisognano di venir confermati.

Secondo Brandes, il principio venefico della cicuta, ch'egli chiama *conicina*, può separarsi col metodo seguente. Si fa digerir la cicuta fresca coll'alcoole, e stillasi questo liquido, dopo avere aggiunto alla dissoluzione della magnesia, dell'idrato alluminico, o dell'idrato piombico. La soluzione rimanente si feltra ed evapora al bagnomaria fino a secco. Si tratta il residuo con un miscuglio di alcoole e di etere, si evapora la soluzione di conicina, e si discioglie il residuo coll'etere, che, evaporandosi, lascia una sostanza estrattiforme, d'un bruno giallastro chiaro e d'un odore aggradevole. Talvolta si scorgono, in mezzo a questa massa, de' cristalli puntuali di un corpo straniero. — Giesecke fa stillare il succo spremuto colla magnesia, e neutralizza coll'acido solforico il liquido ammoniacale stillato, dopo di che lo evapora a secco, con un dolce calore. Il residuo si tratta coll'alcoole anidro, che scioglie la sostanza venefica e lascia il solfato. La soluzione evaporata fornisce un residuo bruno e sciolposo. In tal caso Giesecke suppone che la combinazione della sostanza venefica coll'ammoniaca sia volatile. Ottenuta con quest'ultimo metodo, la conicina fornisce colla tintura d'iodo un precipitato color carne. Produce de' precipitati d'un bianco brutto nelle soluzioni di acetato piombico, di nitrato mercurioso e di nitrato argentario. Il tannino la precipita in bruno. Un grano basta per ammazzare un coniglio. Geiger infine pervenne a separare dalla cicuta una sostanza volatile, alcalina e venefica in questa guisa. Distillasi la cicuta fresca colla potassa caustica e coll'acqua, finchè il prodotto della distillazione abbia odore. Si neutralizza questo prodotto coll'acido solforico, si evapora fino a consistenza sciolposa, e si diluisce il liquore sciolpo-

poso coll'alcoole anidro, finchè questo precipita solfato ammonico; — Separasi l'ultimo dal liquido, stilla l'alcoole, e si mesce il residuo con una lisciva di potassa caustica concentratissima, e si stilla di nuovo. La sostanza basica, che noi chiameremo conicina, passa coll'acqua, da cui si separa in forma d'un olio giallastro, di un odor forte, che ricorda nel tempo stesso quello della cicuta e quel del tabacco, di sapore acerrimo e amaro. E solubile nell'acqua, e si combina cogli acidi che essa neutralizza; produce anche un fumo avvicinandovi degli acidi volatili, come fa l'ammoniaca, ma questo è alquanto più debole. — Reagisce fortemente come gli alcali, ed è dotata d'una grande capacità di saturazione; è velenosissima, ma i suoi sali lo sono ad un minor grado. — Il solfato non cristallizza. Del resto la conicina sembra suscettibile di alterarsi esponendola all'aria, sì allo stato puro che a quello di combinazione salina. Gli acidi co' quali si satura, vi svolgono un colore rossastro, che gli alcali fanno sparire.

*Equisetum fluviatile.* Questa specie di equiseto venne esaminata da Braconnot, e divenne importante per l'acido equisetico ch'ei vi scoperse. Inoltre trovovvi: 1,00 di estrattivo, insolubile nell'alcoole, 0,86 di materia zuccherina solubile nell'alcoole, 0,08 d'una sostanza grassa e di clorofilla, 0,02 d'una sostanza nitrogenata che viene arrosata dall'acido idroclorico, 2,26 di acido pettico, 1,11 di equisetato magnesico, 0,14 di acetato magnesico, 5,30 di fibra legnosa, 4,32 di silice, 1,02 di solfato potassico, 1,22 di solfato calcico, 0,98 di cloruro calcico, 0,01 di fosfato potassico, 0,2 di calce che pareva combinata colla silice, tracce di acetati calcico e magnesico, d'ossalato calcico e di cera, 81,33 di acqua.

*Fumaria officinalis.* Dietro l'analisi di Mark la fumaria contiene: della clorofilla e dell'albumina vegetale allo stato di fecola verde, dell'estrattivo amaro mesciuto ad una materia nitrogenata solubile nell'alcoole e nell'acqua e precipitabile dall'infusione di noce di galla, una resina molle, della gomma, del solfato, del fosfato e del

tartrato calcici, del solfato e del cloruro potassici. 100 parti di fumaria fresca ne forniscono 74 di succo.

*Gratiola officinalis.* Vauquelin trovò nel succo spremuto della graziola le sostanze seguenti: piccolissima quantità di albumina vegetale, venendo il succo pochissimo intorbidato sì coll'ebollizione che aggiungendoci una piccola quantità d'infusione di noce di galla; una sostanza particolare da cui sembrano dipendere le proprietà drastiche della graziola, e che ottiensi evaporando il succo a consistenza di estratto; trattando questo coll'alcoole, evaporando la soluzione e tornando a trattare il residuo coll'acqua fredda, che scioglie una certa quantità di estrattivo e di sali. La massa appiccaticcia che rimane, ha un sapore amarissimo, ma che sulle prime sembra dolciastro. Dopo essere stata serbata per lungo tempo, questa sostanza diviene dura. È solubilissima nell'alcoole, sciogliesi nell'acqua bollente, sebbene in minor quantità. Quando è mesciuta colle altre sostanze che entrano nella composizione della graziola, sciogliesi in maggior proporzione nell'acqua, che quando è pura. La sua soluzione acquosa arrossa la carta di tornasole e precipita l'acetato piombico; il precipitato, che è bruno, sciogliesi nell'acido nitrico. L'acqua fredda con cui si tratta il residuo proveniente dall'evaporamento della soluzione alcoolica, scioglie dell'estrattivo bruno, amaro perchè contiene una certa quantità della sostanza precedente. La parte del succo evaporata, che è insolubile nell'alcoole, è una spezie di gomma, la quale fornisce coll'acido nitrico una sostanza poco solubile, acida, polverosa, analoga all'acido mucico. Oltre la gomma vi si trova pure una sostanza nitrogenata. Infine il succo contiene i sali seguenti: de'malati potassico e calcico, del fosfato e dell'ossalato calcici: nelle ceneri dell'estratto si trovano della silice e dell'ossido ferrico.

*Helvella mitra.* Questo fungo contiene, secondo le indagini di Schrader: 1,0 di stearina cristallizzabile, 3,0 d'un olio bruno, grasso, 2,0 di zucchero di funghi; 29,4 d'una materia nitrogenata solubile nell'alcoole, mesciuta con acido boletico, acido lattico e clo-



ruro potassico, 5,4 d' una sostanza nitrogenata, insolubile nell' alcoole, analoga alla gomma, 1,4 d' albumina vegetale, 8,0 di boletati e di fosfati ammoniaci e potassici, 39,6 di fungina e 10,4 di acqua.

*Hordeum vulgare.* Per dare un'idea della composizione de' fusti delle graminacee, io qui comunico le eccellenti indagini intraprese da Einhof per determinar la natura de' fusti dell'orzo prima ed all'epoca di sua maturità, nonchè la natura della sua paglia.

a) Secondo questo chimico, i fusti verdi raccolti prima della fioritura delle spighe, perdevano, disseccati completamente, 82,81 per cento del loro peso di acqua. Se, dopo averli pestati e spremuti, si lavano coll'acqua, finchè più non colorisi, rimane alla fine della fibra legnosa, di un bianco leggermente verdastro: il peso di questa fibra disseccata è 9,54 quello de' fusti freschi. — Il succo spremuto somiglia ad un latte verde: diffonde un forte odore di erba fresca, e non si schiarisce nè col riposo nè colla filtrazione. Ma quando riscalda da circa 75° a 80°, la fecola verde che si trova sospesa rammuochiasi e si depone. — Dopo averla raccolta sopra un feltro, Einhof trovò che il suo peso era 2,45. E' facilissimo porla in sospensione nell'acqua, ma non tarda a deporsi. Questa fecola verde è composta di clorofilla, che si può estrarre coll'alcoole, di albumina vegetale coagulata che sciogliesi nella potassa caustica diluita, e d'una piccola quantità di fibra vegetale staccata dalla pianta verde pestandola e spremendola. Facendo bollire il succo separato della fecola colla filtrazione, coagulasi una nuova quantità di albumina vegetale, e dopo la evaporazione del liquore filtrato, limpido, rimane un estratto bruno, che cede all'alcoole una materia estrattiva bruna, d'un sapore disagiatale alcun poco amaro. Questa materia viene precipitata in bruno dal cloruro stagno e dall'allume, di cui si satura l'acido libero, e fornisce sì coll'evaporamento che per l'azione del cloro, un apotema giallo-brunastro, poco solubile: possiede tutte le proprietà dell'estrattivo. L'etere non ne scioglie punto, il che prova



un' assoluta mancanza di resina. Il peso di questo estrattivo era 2,9 per cento quello de' fusti. — Il residuo del succo disseccato, trattato coll' alcoole, è insolubile in questo liquido, nè disciogliesi punto nell' acqua; ma la potassa caustica ne estrasse dell' albumina vegetale, lasciando del fosfato calcico. Il peso totale dell' albumina vegetale era 0,9 per cento, senza calcolar quella che trovasi nella fecola verde. Il peso del fosfato calcico era 0,4; questo sale si trova, nel succo, disciolto in un eccesso di acido fosforico. ( La perdita fu 1,71 ).

b.) I fusti gialli e maturi non contenevano che 10,94 per cento di acqua. Trattati coll' acqua fredda fornirono una infusione gialla, donde si depose, coll' ebollizione e coll' evaporamento, una quantità d' albumina ch' Einhof trovò uguale a 1,7 per cento del peso dei fusti. L' infuso, evaporato a consistenza di estratto, fornì una materia bruna, amara, solubile la maggior parte nell' alcoole. La parte solubile e la parte insolubile nell' alcoole avevano lo stesso sapore ed offrivano coi chimici agenti le reazioni medesime; di guisa che si possono considerare come identiche all' estrattivo de' fusti verdi. Il peso di questa materia estrattiva era 2,45 per cento. Con iterate ebollizioni nell' acqua, i fusti, trattati prima coll' acqua fredda, diedero una certa quantità dello stesso estrattivo, parzialmente solubile nell' alcoole, mesciuto in tal caso coll' apotema di estrattivo e con silice. L' estratto solubile nell' alcoole e nell' acqua pesava 13,04; il suo peso, unito a quello dell' estratto disciolto nell' acqua fredda, era 15,49. — L' apotema rimanente dopo la dissoluzione dell' estratto nell' acqua, era 0,9; lasciava, quando riducevasi in cenere, 0,71 di silice. Gli esperimenti analitici di Einhof non danno alcun indizio dello stato in cui si trovava la silice sciolta nella decozione di paglia. Il peso della fibra vegetale contenuta ne' fusti maturi, era di 70,31. Ma questa fibra contiene inoltre della clorofilla alterata, che si può estrarre mediante l' alcoole bollente, e rimane, dopo la distillazione dell' alcoole, in forma d' una cera gialla; contiene anche del-

l'albumina vegetale coagulata che sciogliesi, quando si tratta la fibra con una soluzione calda e diluita di potassa caustica, donde si può precipitarla con un acido. Le proporzioni di queste due sostanze non vennero determinate.

Le due analisi precedenti della paglia, prima ed al tempo della maturità, ci fecero conoscere la natura chimica del nutrimento ordinario de' bestiami; poichè si può ammettere che la composizione dell'erba fresca sia analoga a quella de' fusti verdi dell'orzo. Qui appresso io tornerò a dare l'analisi d'una sostanza della medesima classe, cioè quella de' fusti verdi di pisello: essa sarà un esempio convenientissimo a dimostrare la natura de' fusti e delle foglie verdi delle diadelfe, che gli erbivori mangiano fresche od allo stato di fieno.

*Indigofera anil.* V. l'articolo seguente.

*Isatis tinctoria.* Venne analizzata da Chevreul accuratissimamente. Egli trovò che 100 parti fresche forniscono spremute 65,40 parti di succo. Dopo essere stata mesciuta coll'acqua la massa rimanente di nuovo spremuta, diede ancora 29,65 di liquido, locchè in tutta compone 95,05; la fibra legnosa spremuta è 4,95. Il succo così ottenuto colla filtrazione fornisce 1,95 di fecola verde. 100 parti fresco si riducono colla disseccazione completa a 13,76 parti. — La fecola verde è composta, come quella delle piante fresche in generale, di clorofilla e d'albumina vegetale; ma contiene inoltre dell'indaco. L'alcoole con cui la si tratta, prima discioglie la clorofilla, che sembra piuttosto resinoide che ceroido, e reiteratamente trattandola l'alcoole diviene azzurro-verdastro e infine azzurro. Allora adoprandolo bollente, questo lascia deporre freddandosi una certa quantità d'indaco che affetta talvolta la forma di aghi fini, microscopici; ma è difficile, se non impossibile, separare l'indaco completamente dall'albumina vegetale che conserva un colore grigio-verdastro. — La massa spremuta contiene, oltre la fibra vegetale, piccola quantità di fecola verde.

Il succo, donde si è separata la fecola verde, arrossa la carta di

tornasole; contiene in soluzione dell'albumina vegetale. Scaldato alla temperatura di  $44^{\circ}$  comincia ad intorbidarsi, e se ritir. esi dal fuoco quando giunse a  $55^{\circ}$ , e lo si feltri, rimane sul feltro dell'albumina vegetale, colorita in verde dalla clorofilla, la quale può estrarsi coll' alcoole. Il succo feltrato contiene molta albumina vegetale, che si perviene a separare, scaldando il succo fino a  $90^{\circ}$ . L'albumina coagulata è rosea; contiene una materia colorante rossa, resinoide, che si può estrar coll' alcoole, e la quale secondo gli esperimenti di Chevreul comportasi affatto come il rosso d'indaco, tanto da poterla considerare per tale, senza rischiar di commettere un grande errore. Dopo l'estrazione del rosso d'indaco, l'alcoole bollente scioglie anche un poco di azzurro d'indaco.

Il succo bollito e feltrato, evaporato a consistenza di estratto chiaro, lascia deporre coll'evaporamento de'piccoli cristalli di citrato e di solfato calcici, e fornisce quando si mesce coll' alcoole una nuova quantità di questi sali, mesciuti nel tempo stesso con fosfato calcico, fosfato ferroso e manganoso, nitrato potassico, ed una sostanza nitrogenata contenente dell'acido libero. — L'estratto mesciuto coll' alcoole forma una dissoluzione bruna, e ottiensi colla distillazione un'alcoole odoroso contenente dell'acetato ammonico e dell'acido acetico. Il liquor bruno rimasto nella storta produce, quando lo si mesce coll'acqua, un precipitato bruno-castagno, assaissimo analogo alla combinazione del bruno d'indaco con un acido libero, ch' lo riguarda come bruno d'indaco: rimane nel liquore una piccola quantità della stessa sostanza, dell'estrattivo il cui sapore è leggermente zuccherino, molto nitro, del cloruro potassico, acetato potassico ed acetato ammonico. — Inoltre Chevreul trovò nell'isatis due corpi cristallizzabili, ch' egli si è riservato descrivere altrove.

Sebbene l'indaco, nelle sperienze precedentemente citate, siasi trovato precipitato nel tempo stesso che la secola verde e l'albumina vegetale, questa precipitazione dipende unicamente dalla influenza dell'aria: poichè facendo macerare la pianta pesta, nell'acqua scevra

di aria, Chevreul ottenne una soluzione gialla, che divenne di un giallo rossastro mescondola coll' acqua di calce, e che all' aria si rese azzurra e lasciò deporre dell' indaco. Un eccesso d' idrato calcico precipitò dalla dissoluzione de' fiocchi verdastri che all' aria si fecero azzurri.

Trattando la pianta secca in un vaso distillatorio, coll' acqua bollente, stilla un liquido odoroso contenente del solfo. Questo liquido, sebbene non anneri i sali piombici, acquista, quando si tratta col cloro, la proprietà di precipitare i sali baritici. La decozione contiene i sali, lo zucchero, la materia estrattiva ed una certa quantità di glutine o di bruno d' indaco. Evaporandola, fornisce trentaquattro per cento del peso della pianta di materie solide. L' alcole che si fa bollire con essa, già trattata coll' acqua bollente, discioglie della clorofilla e dell' indaco. Col raffreddamento del liquore, precipitasi della clorofilla ceroida, e la soluzione alcoolica, feltrata e stillata fino un certo punto, lascia deporre de' fiocchi azzurri.—Facendo stillare a parte i licori provenienti dalle ultime decozioni, essi contengono dell' indaco più puro, e lasciano prima deporre dell' indaco in scaglie porporine. Feltrando il liquore per separarlo da queste scaglie, poi continuando la distillazione, finchè sia passata la maggior parte dell' alcole, depongonsi de' fiocchi bianchi, e, raffreddando il liquore, si formano de' grani cristallini bianchi. Questi fiocchi e questi cristalli divengono azzurri all' aria, e sono indaco ripristinato, od almeno ne contengono (v. p. 69 di questo volume.) L' alcole estrae dalla pianta secca undici per cento di materie.

Facendo l' analisi dell' *indigofera anil*, che fornisce l' indaco ordinario, Chevreul giunse agli stessi risultamenti; ma ottenne trenta volte più indaco, e l' estratto del succo evaporato gli fornì meno materie solubili nell' alcole. Il succo spremuto di fresco non è acido, ma non tarda a diventarlo. La fecola verde dell' anil contiene, oltre l' albumina vegetale e la clorofilla, del rosso d' indaco.

*Lichen islandicus*. V. *Cetraria islandica*.

*Lichen parietinus*. V. *Parmelia parietina*.



*Melissa officinulis.* La melissa contiene secondo Dehne  $\frac{1}{10} \frac{1}{2} \frac{1}{10}$  del proprio peso di un olio volatile, che ha un odore di cedro aggradevolissimo. Col tempo diviene giallo, e alla fine di un giallo rossiccio. Ogni goccia di acido nitrico che si lascia cadere in quest'olio produce un precipitato nero, e tutto alla fine si trova convertito in una resina bruna carica, che rimane pura, quando la si lava per liberarla dell'acido aderente. L'infuso di melissa contiene del tannino colorante in verde i sali ferri, dell'estratto amaro, e della gomma. L'alcoole estrae dalle foglie di melissa, oltre il tannino e l'estratto, una certa quantità di resina.

*Parmelia parietina.* Questo lichene giallo, che spesso ricopre i vecchi legnami e le siepi, venne raccomandato da Sander come febbrifugo, e analizzato da Schrader, che trovò composto di 5,0 di stearina cristallizzata, mesciuta con clorofilla resinoida e materia colorante gialla (v. p. 39 di questo vol.), 8,4 di zucchero incristallizzabile, contenente dell'estrattivo amaro, ed alcuni sali, 9,5 di gomma bruna nerastra, 7,5 d'una sostanza particolare, elastica, vischiosa, simile alla gelatina, 62,4 di scheletro di lichene, 7,2 d'acqua (compresa la perdita.) Secondo Gumprecht, questo lichene fornisce, stillandolo coll'acqua, un olio volatile, verde, di consistenza burrosa, più leggero che l'acqua, di un odore di muffa, d'un sapore analogo all'odore, che diviene poi acre; 20 libbre di questo lichene danno soli 5 grani di olio.

*Pisum sativum.* Le piante de' piselli, al tempo dell'infiorescenza, vennero analizzate da Einhof. Egli trovò che colla disseccazione perdevano 78,13 per cento. Pestata e spremuta la pianta, lasciolla nell'acqua, e nuovamente la spremitte: rimasero 10,42 per cento di fibra vegetale colorita in verde pallido. Il succo spremuto ch'era verde lasciò deporre una polvere verde senza schiarirsi. Era d'essa dell'amido che seco aveva tratto un poco di fecola verde; nell'acqua scioglievasi completamente in una salda, e l'etere nè l'alcoole non avevano azione sovr'essa. Il suo peso ora circa 1,38. Il succo verde, decantato e filtrato per carta, lasciò sul feltro 1,82 di fecola verde, com-



posta di albumina vegetale e di clorofilla, analoga a quella proveniente dai fusti di orzo verde. Il succo feltrato era bruno-giallastro e limpido. Colla ebollizione coagulossi, e lasciò deporre dell'albumina vegetale, di cui se ne separò anche una piccola quantità coll'evaporamento. Il succo feltrato ed evaporato fornì un estratto, donde si pervenne a ritrarre coll'alcoole dello zucchero incristallizzabile, una certa quantità di estrattivo, ed un poco di acido gallico libero. Dalla esistenza di questo dipende la proprietà che ha la soluzione di arrossare la carta di tornasole, e colorire i sali ferrici in nero d'inchiostro: però la soluzione di gelatina non ne viene precipitata. Il peso di queste materie riunito era 4,59. La porzione dell'estratto insolubile nell'alcoole non venne completamente disciolta dall'acqua. Questa disciolse 0,6 d'una materia estrattiva, simile affatto all'estrattivo corrispondente, fornito dai fusti d'orzo verdi. La porzione di materia insolubile nell'acqua consisteva in un miscuglio bruno d'apotema di estrattivo, d'albumina vegetale e di fosfato calcico. Il peso dell'albumina vegetale estratta da questo residuo, riunito a quello dell'albumina ottenuta coll'ebollimento del succo, fu 0,91 per cento del peso de'fusti, ed il fosfato calcico 0,01 (perdita 2,10.)

*Rhus radicans* (Toxicodendron.) Il rhus toxicodendron contiene una sostanza acerrima e venefica, per cui si devono usare molte precauzioni quando si vogliono fare esperienze sulla pianta fresca. Secondo Achard, le foglie pestate forniscono, spremendole, 47 per cento d'un succo verde, che lascia deporre della fecola verde, avente, come il succo, un odore di cavolo. Questo succo non arrossa la carta di tornasole. Il nitrato argentario vi produce un precipitato bianco, il quale non tarda ad annerire anche lungi dalla luce. Achard trasse dalle foglie spremute 2,17 per cento del peso delle foglie di resina, e 3,24 per cento di un estratto gommoso. Il rhus radicans ed il rhus vernix posseggono la proprietà di annerirsi, quando si tolga loro l'epidermide dei nuovi germogli, o che le foglie si tritino ed esponansi all'aria. Umettando coll'acido nitrico o colla soluzione di cloro superfi-

cialmente i ramoscelli verdi, essi anneriscono all'istante, secondo Van Mons. Questa proprietà dipende dalla esistenza d'una materia colorante, poco ancor nota, la quale al pari dell'indaco trovasi sciolta nel succo della pianta, e diviene nera e insolubile tosto che la si mette in contatto coll'aria o con un'altra sostanza ossidante. — Il succo spremuto di queste specie di rhus ricuopresi di una sottile pellicola nera che, quando si toglie, se ne riproduce tosto un'altra di simile. Immergendo del lino o del cotone in questo succo, tali materie acquistano all'aria una tinta nera, brillante, solida e inalterabile, che resiste all'azione del cloro e degli alcali caustici. Le sostanze ossidanti, come l'acido nitrico e la soluzione di cloro, precipitano la materia colorante nera, che poi non si fissa più sulla stoffa, assolutamente come avviene coll'indaco. Non si perviene ad estrarla dalla pianta seccata. Ottiensì bensì, con una lunga ebollizione, un decotto contenente il corpo suscettibile di annerare, ma in pochissima quantità. — Easo merita un esame diligente e comparativo coll'indaco.

*Ruta graveolens.* La ruta contiene, secondo l'analisi di Mahal,  $\frac{1}{400}$  del proprio peso di olio volatile, della clorofilla, dell'albumina vegetale, una materia nitrogenata, precipitabile dalla infusione di noce di galla, dell'estrattivo, della gomma grigia nerastra, dell'amido o dell'inulina, dell'acido malico e della fibra vegetale. L'olio volatile, che ha l'odore e il sapore della ruta, è giallo-verdastro o giallo-brunastro; esposto al freddo si consolida, ed affetta la forma di cristalli regolari. Sembra solubilissimo nell'acqua.

*Variolaria dealbata* (lichen dealbatus). Questo lichene, che serve a preparare l'oricello, venne analizzato da Robiquet. Oltre l'oricina, le cui proprietà già furono descritte, vi trovò questo chimico tre particolari sostanze che meritano venire citate. 1.º Un grasso cristallino che ottiensì facendo bollire il lichene ben secco coll'alcoole, feltrando la soluzione bollente, e lasciandola freddare. Il grasso deponesi col raffreddamento, e colla evaporazione se ne ottiene una nuova quantità. Ridisciogliendolo nell'alcoole, e facendolo cri-

stallizzare una seconda volta, ottiensì in forma di fiocchi bianchissimi, composti d'un ammasso di piccoli cristalli. Questo grasso non è fusibile; scaldandolo in un vaso distillatorio, se ne sublima una piccola parte in pagliette brillanti, poi si volatilizza un olio pirogenato, diffondendo un odore di grasso bruciato, che scioglie il sublimato. Trovasi nella storta un residuo di carbone. — Questo grasso è pochissimo solubile nell'etere. Sciogliesi nell'acido solforico che ne viene colorito in bruno carico, e negli alcali a' quali dà una tinta verde. 2.° *La Variolarina*. Robiquet diede questo nome ad una sostanza che sembra ugualmente essere una specie di grasso. Per ottenerla, si evapora a secco l'acqua madre del grasso precedente, si tratta il residuo, prima coll'acqua, poi coll'etere, stillasi la soluzione eterea finchè i  $\frac{2}{3}$  dell'etere sieno stillati, e si abbandona il residuo all'evaporazione spontanea; la variolarina cristallizza allora in aghetti. La materia che cristallizza da ultimo trovasi coperta d'una piccola quantità di clorofilla, di cui si priva lavandola con un poco di alcoole freddo. Si discioglie poi la variolarina nell'alcoole bollente, e la si lascia cristallizzare. È fusibilissima e fornisce, fondendosi, un liquido trasparente che si rappiglia, freddandosi, in una massa di pagliette cristalline. Stillandola a secco, fornisce prima un olio volatile, dotato d'un forte odore, indi un sublimato cristallino: rimangono nella storta sole tracce di carbone. La variolarina è insolubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente nell'alcoole e nell'etere. 3.° *Un corpo nitrogenato* che rimane dopo l'estrazione della variolarina mediante l'etere. È vischioso, rosso-bruno, solubile nell'alcoole. Scaldandolo, rigonfiassi, diffonde un odor di tabacco, e lascia molto carbone. Gli acidi e gli alcali anche concentrati non lo disciolgono. Del resto, il lichen dealbatus contiene dell'estrattivo, della gomma e dell'ossalato calcico.

*Saccharum officinarum*. Il succo spremuto della canna comportasi, secondo Proust, come i succhi delle piante verdi in generale, lasciando deporre della fecola verde composta di clorofilla e di albu-

mina vegetale, e fornendo un coagulo di albumina vegetale, quando si fa bollire. Evaporato a consistenza di sciloppo, e trattato coll'alcoole, cede a questo liquido dello zucchero cristallizzabile e dello zucchero incristallizzabile, dell'estrattivo, ed un poco di acido malico: il residuo consiste in gomma ed in solfato calcico. Inoltre, questo succo contiene piccola quantità d'un olio volatile, che comunica al rum, preparato col succo, l'odore che lo distingue. La canna fornisce la metà del suo peso di succo, e circa 13 per cento di zucchero di canna.

### *Delle foglie.*

*Aconitum napellus, cammarum, neomontanum, tauricum.* Le foglie dell'aconito nappello vennero analizzate da Bucholz. Egli trovò nelle foglie fresche 85,75 per cento di acqua. Il residuo spremuto e trattato coll'acqua lascia 15 per cento di fibra vegetale. Per l'azione del calore, il succo lascia deporre della fecola verde mesciuta con albumina vegetale coagulata, donde l'alcoole estrae una resina molle e verde, che non indurisce dopo una lunga esposizione al sole, e la cui soluzione saturata, nell'alcoole bollente, lascia deporre una piccola quantità di cera. Il suo peso è secondo Bucholz 5,0. Trattandola coll'alcoole, rimangono 2,22 parti di albumina vegetale. Il succo concentrato si tratta coll'alcoole, che scioglie un estratto bruno, d'un sapore amaro, acidulo, salato ed acre, il quale si liquefa all'aria, e contiene, oltre l'estrattivo, dell'acido acetico, dell'acido malico, dell'acetato potassico, del cloruro potassico, e del cloruro calcico, sostanze il cui peso totale è 2,81. L'acqua tolse, alla porzione di materia insolubile nell'alcoole, 3,75 di gomma, e lasciò 1,0 di malato e di citrato calcici, miscuglio salino nel quale predomina il malato. Si sa che l'aconito è una pianta velenosissima, ma ignorasi da che dipendano le sue proprietà venefiche. Nel corso di questa analisi, Bucholz venne sorpreso da mali di testa, vertigini e dolori nella midolla spinale; si potrebbe quindi conchiudere che la sostanza venefica fosse



volatile. — Brandes e Peschier credono avere trovato nell'aconito un alcali vegetale; ma questo indizio ha bisogno di venir confermato. Peschier annunziò pure che l'aconito contiene un acido particolare, cui diede il nome di acido aconitico. Secondo Bennerscheidt, il succo dell'aconito evaporato a consistenza di mele lascia deporre molti cristalli ottaedrici, irregolari, poco solubili nell'acqua, ch'egli riguarda come un aconitato calcico. Per quanto ho io osservato sopra questo sale calcareo e il suo acido, questo mi sembra un acido particolare.

*Arbutus uva ursi.* Le foglie della uva orsina sono una delle sostanze che contengono più tannino, e costituiscono una ricchezza delle foreste de'pini svedesi, di cui si profitta troppo di rado. Sono attissime a sostituire, nella concia de'cuoj e in tintura, molte sostanze ricercatissime pel tannino che contengono; e se la loro utilità fosse più conosciuta, se ne farebbe una esportazione considerevolissima. Il tannino ch'esse contengono è della specie che colora in nero i sali ferrici, ed è circa  $\frac{1}{7}$  del peso della foglia. — Secondo Arosenius, le foglie della uva orsina contengono inoltre della clorofilla, una resina molle, solubile nell'etere, una resina dura e bruna, dell'estrattivo, dello zucchero, della gomma e della fibra legnosa, che divien bruna, se dopo averla trattata coll'acqua e coll'alcoole trattasi con un alcali; questo separa dalla fibra dell'acido pettico e dell'apotema di estrattivo.

Secondo un'analisi di Meisner, le foglie di uva orsina contengono: 1,2 d'acido gallico, 36,4 di tannino, 4,4 di resina, 3,312 di estrattivo mesciuto col surmalato calcico e con tracce di sale marino, 0,862 di apotema di estrattivo mesciuto con citrato calcico, 15,7 di gomma, 17,6 di estrattivo, ambedue tratti colla potassa caustica (la prima contenente probabilmente dell'acido pettico, la seconda dell'apotema di tannino), 9,6 di fibra legnosa e 6,0 di acqua.

*Atropa belladonna.* Le foglie di belladonna vennero analizzate da Vauquelin e poscia da Brandes che vi trovò le sostanze seguenti: 0,7 di cera, 5,84 di clorofilla resinoida, 16,05 di sostanza nitrogena-



ta, solubile nell'alcoole, cui diede il nome di pseudotoxina, mesciata con alcuni sali, 6,90 d'una materia nitrogenata insolubile nell'alcoole (la fiteumacolla di Brandes) 8,33 di gomma, 1,25 di amido, 10,7 di albumina vegetale, di cui 4,7 vennero ottenuti facendo coagulare l'infuso, e 6,00 si estrassero colla potassa caustica dalla porzione di materia insolubile nell'acqua bollente, 13,70 di fibra vegetale insolubile, 7,47 di sali (solfati, nitrati, fosfati, acetati, ossalati e cloruri potassici, ammoniacali calcici e magnesici), 25, 8 d'acqua (perdita 2,05). Nelle oeneri, Brandes trovò dell'ossido rameico. — La belladonna contiene una sostanza che la rende venefica, e produce il singolar effetto di dilatar la pupilla. Questa sostanza è solubile nell'acqua, e per ottenerla pura da ogni miscuglio con materie straniere, basta precipitare l'infuso di belladonna coll'acetato piombico, e decomporre col gas solfido idrico l'eccesso di sale piombico contenuto nel liquore feltrato: la sostanza venefica rimane nel liquore, e colla evaporazione si ottiene un estratto in cui è contenuta. Brandes inoltre pretende avere trovato nella bella donna un alcali vegetale che ottiensi, secondo questo chimico, versando dell'acido solforico nella decozione di belladonna, feltrando il liquore, soprassaturandolo di potassa, feltrandolo di nuovo, sciogliendo il precipitato nell'acqua bollente, e facendo cristallizzare la dissoluzione. Si può anche ottenere quest'alcali trattando la decozione colla magnesia pura, ed il precipitato coll'alcoole. Brandes chiamollo *atropina*. Secondo lui, cristallizza in aghi allungati, senza colore, trasparenti e brillanti. È insolubile nell'acqua fredda, poco solubile nell'acqua e nell'alcoole bollenti. Forma cogli acidi de'sali particolari che facilmente cristallizzano, e contengono molta acqua di cristallizzazione. La sua capacità di saturazione è sì grande che 100 parti di acido solforico saturano 107,5 parti di atropina. L'idroclorato atropico cristallizza, sempre secondo Brandes, in cubi trasparenti, che contengono 35,41 per cento di acqua di cristallizzazione. Il solfato contiene  $\frac{1}{4}$  del suo peso di acqua. Mentre si evapora la soluzione di un sale atropico, si volatilizza si

grande quantità del sale disciolto, che il vapore mantiene la pupilla dilatata più ore. Quest' alcali vegetale non essendo stato ottenuto da chimico alcuno, la sua esistenza si deve ancor riguardare problematica. Brandes ammette che il malato atropico faccia parte dei sali contenuti nella belladonna. — Vauquelin aveva creduto che gli effetti venefici della belladonna derivassero dalla sostanza nitrogenata, solubile nell'alcoole. Ottiensi questa sostanza trattando l'estratto acquoso della belladonna coll'alcoole, ed evaporando a secco il liquore. Così ottenuta è deliquescente, poichè contiene in miscuglio dell'acetato potassico. Secondo Brandes, rinchiude un sale atropico che la rende venefica. Per avere la sostanza nitrogenata pura, fa d'uopo precipitare l'atropina con un alcali, filtrare la dissoluzione, saturarla esattamente coll'acido acetico, precipitare l'acido malico e l'estrattivo coll'acetato piombico, filtrare di nuovo, precipitare il liquore col sottoacetato piombico, e decomporre il precipitato col gas solfido idrico. Evaporando il liquore filtrato, ottiensi questa sostanza. Essa è bruna, estrattiforme, amara. Stillandola a secco fornisce dell'ammoniaca. Non è solubile nell'etere, e nell'alcoole anidro, ma sciogliesi nell'alcoole di 0,83 od anche meno. La sua soluzione acquosa colora in verde i sali ferrici; l'infuso di noce di galla ed il sottoacetato piombico la precipitano completamente. Brandes in appresso trovò che la sostanza venefica è volatile. Egli stilla le foglie fresche coll'idrato calcico e coll'acqua, satura il prodotto della distillazione coll'acido idroclorico, evapora a secco e tratta il residuo coll'alcoole anidro, che scioglie l'idroclorato di una base volatile. L'alcoole evaporato lascia una materia estrattiforme, la quale, stillata colla potassa, fornisce un liquido volatile, d'un odor forte, alcalino e venefico. Non venne per anco esaminata.

Ecco alcuni altri metodi per separare il principio venefico della belladonna.

Runge l'ottiene col metodo seguente: si mesce del solfato magnesico con una quantità di potassa caustica insufficiente alla preci-

pitazione completa della magnesia; si unisce questo liquore misto con una infusione concentrata di radice o di foglie di belladonna, si evapora il tutto a mite calore fino a secco, e si tritura la massa seccata. La polvere così ottenuta si fa bollire con alcoole di 0,817, e il liquore si fella ancor caldo. Esso è giallo, e lascia, dopo l'evaporamento spontaneo, una sostanza cristallizzata, che sciogliesi facilmente nell'acqua, ed è fornita di deboli reazioni alcaline. Abbiamo già detto che la belladonna possiede la proprietà caratteristica di dilatar la pupilla: introducendo nell'occhio alcune gocce d'infuso di belladonna, la pupilla rimane dilatata. La sostanza cristallizzata, ottenuta come dicemmo, produce il medesimo effetto, e l'aggiunta di un acido non distrugge la sua efficacia. Ci è dunque luogo a riguardare questa sostanza come il principio narcotico ed efficace della belladonna. Runge la considera come una base salificabile, ma non ne descrive le proprietà. Risulta da' suoi esperimenti ch'essa rimane distrutta, come ogni altra materia estrattiva, quando si mesce l'infuso o la soluzione dell'estratto colla potassa caustica, od anche coll'idrato calcico in eccesso. Precipitando l'infuso di belladonna coll'acetato piombico, il principio attivo rimane sciolto nel liquore col sale piombico adoperato in eccesso.

Tilloy procede come segue: sciogliesi l'estratto acquoso coll'alcoole, si stilla, si tratta il residuo coll'acqua e coll'idrato magnesico, si lava la terra, la si tratta coll'alcoole bollente, si evapora, e si fa digerire il residuo coll'etere. La soluzione eterea lascia, evaporandosi, dell'atropina impura. La si scioglie nell'acqua acidulata, e la si precipita dalla soluzione con un alcali. Il precipitato è fornito di proprietà alcaline. È fusibilissimo, ed arde come una resina. Le sue combinazioni cogli acidi non cristallizzano. La più piccola particella di questa sostanza, introdotta nell'occhio, dilata la pupilla.

Ranque e Simonin trattano la belladonna coll'etere, e stillano poscia la soluzione eterea coll'acqua. Questa ritiene l'atropina disciolta, mentre l'olio e la resina galleggiano alla superficie della soluzio-

ne acquosa ; questa si precipita col sottoacetato piombico , e filtrata trattasi col gas solfido idrico ; feltrasi una seconda volta, e si libera coll' evaporazione dall' acido acetico ch'essa contiene. Si fa poi digerire il residuo colla magnesia, e dopo averla lavata, bollesi coll'alcoole, e si abbandona la soluzione all'evaporamento spontaneo. L'atropina depone in forma d'una polvere grigia, dotata di reazioni alcaline, e quindi della proprietà di combinarsi cogli acidi.

*Cassia senna.* La senna venne analizzata da Lassaigne e Feneulle. Contiene piccola quantità d'un olio volatile, che ottiensi stillandola coll'acqua, e che ha l'odore sgradevole della infusione di senna. Bollendo una infusione acquosa di senna fatta a freddo, ottiensi un coagulo d'albumina vegetale. Precipitando coll'acetato piombico una decozione di senna, e decomponendo il precipitato col gas solfido idrico, l'acqua scioglie dell'acido malico e del malato calcico, precipitabili dall'alcoole. Il solfuro piombico che ottiensi in tal circostanza cede all'alcoole bollente un principio colorante particolare, che rimane dopo l' evaporamento dell' alcoole. È giallo-brunastro, e si discioglie nell'acqua; la soluzione ch'è gialla, precipitasi coll'acetato e col sottoacetato piombici. Questo principio colorante fornisce dell'ammoniacale, stillato a secco. L'acido nitrico lo colora in un bel rosso. La seta alluminata, che immergesi nella soluzione acquosa di questo principio, mesciuta col carbonato sodico, acquista un bel color giallo, ed il lino e il cotone ch'ebbero un mordente tingonsi in un color d'ocra. — La decozione, precipitata coll'acetato piombico, si libera col gas solfido idrico dal sale piombico eccedente, poi evaporasi a consistenza di estratto. Si tratta il residuo coll' alcoole, che lascia una sostanza bruna, gommosa. La soluzione alcoolica contiene una materia estrattiva particolare e dell'acetato potassico, da cui si precipita la potassa coll' acido solforico. Il liquore feltrato si tratta col carbonato piombico, che s'impadronisce dell'acido solforico eccedente, e l'ossido piombico sciolto precipitasi col gas solfido idrico. Il liquore feltrato fornisce coll'evaporazione un estratto ch'è il principio



attivo della senna, principio che dicesi *amaro di senna*, e cui i chimici suricordati chiamarono *catartina*. È d'un rosso giallastro carico, e non cristallizza. Ha un odore particolare, un sapor amaro e nauseabondo. Umettasi all'aria; l'acqua e l'alcoole lo sciolgono in tutte le proporzioni, ma è insolubile nell'etere. Stillandolo, non fornisce ammoniaca. Il cloro lo imbianca e distrugge; l'iodo non l'altera. Gli alcali rendono il suo colore più carico, il solfato alluminico lo fa volgere al bruno. Non viene precipitato dalla sua soluzione nè col tartrato antimónico-potassico nè coll'acetato piombico; ma il sottoacetato piombico lo precipita in giallo-chiaro. L'infuso di noce di galla lo precipita del pari in giallo-chiaro. Non contiene alcun alcali vegetale, e non si unisce minimamente agli acidi. Del resto, le foglie di senna contengono della clorofilla ed un olio grasso particolare che può estrarsi coll'etere o coll'alcoole anidro, del tartrato calcico ed alcuni sali ad acidi minerali. I follicoli di senna contengono, secondo Fenculle, gli stessi principii che le foglie, ma la fibra vegetale vi si trova in maggior proporzione. Peschier e Jacquemin assicurano aver trovato la catartina in alcune altre piante, per esempio, nel *cytissus alpinus*, nell'*anagyris foetida*, e nella *coronilla varia*. Questi vegetali contengono delle sostanze che sembrano essere molto analoghe colla catartina; ma sarebbe difficile provare che vi avesse una identità perfetta, atteso che queste sostanze sono incristalizzabili, e non entrano che in un piccolo numero di combinazioni, nessuna delle quali possiede proprietà caratteristiche. — Del resto si chiama d'ordinario *citisina* la sostanza amara del *cytissus alpinus* e del *c. alburnum*.

*Centaurea benedicta*. (Cnicus bened.) Il cardo santo venne analizzato da Morin. L'alcoole, con cui si trattano le foglie secche, discioglie una resina verde, mesciuta coll'olio grasso, una resina bruna, una sostanza amara, particolare, cui il cardo santo deve la propria efficacia, dell'estrattivo, dello zucchero e del nitro. L'estratto alcoolico, trattato coll'etere, fornisce della resina verde, dell'olio grasso e



della sostanza amara. Trattando coll' acqua il residuo insolubile nell'etere, l'acqua lascia della resina bruna. L'acetato piombico produce, nella dissoluzione acquosa, un precipitato di malato e di fosfato piombici, sali i cui acidi trovansi allo stato libero nella dissoluzione. Il sotto acetato piombico precipita poscia dell'estrattivo e dell'apotema dello stesso estrattivo. Se, dopo avere trattato col gas solido idrico il liquore, precipitato dai sali piombici, lo si evapora, esso da ultimo rappigliasi in una massa cristallina, che trattasi coll' alcole di 0,81. Questo liquido lascia dei cristalli di nitro, e discioglie lo zucchero e la materia amara. Evaporasi la soluzione alcoolica a consistenza di sciloppo, e trattasi la massa con un miscuglio di alcole e di etere. Dopo averla agitata a più riprese, il liquore si separa in due liquidi, il superiore de' quali è la soluzione eterea della sostanza amara, mentre l'inferiore è la soluzione alcoolica dello zucchero scilopposo; però questo metodo non permette di separare lo zucchero interamente dalla sostanza amara. — Per ottenere la sostanza amara del cardo santo, basta stillar l'etere; anche il residuo della prima soluzione eterea ne fornisce quando trattasi la resina e l'olio coll'acqua bollente. Questa sostanza offresi solida, in forma d'una massa brunagiallastra, d'un giallo cedro in istratti sottili oppure disciolta. Ha un sapore amaro che persiste lungo tempo; stillata a secco, non fornisce ammoniaca. E' poco solubile nell'acqua; la sua dissoluzione saturata alla temperatura dell'ebollimento s'intorbida raffreddandosi. L'etere e l'alcole sono i suoi migliori dissolventi. E' insolubile negli oli grassi. La sua soluzione acquosa non viene precipitata dal nitrato argentario neutro, dal cloruro mercurico e dall'acetato piombico; ma quando è pura viene precipitata dal sottoacetato piombico, che esercita poca azione sovr'essa, finchè è mesciuta con zucchero. Gli alcali non sembra che agiscano fuorchè rendendo il suo colore più carico. L'acido nitrico la converte in acido ossalico. Il grasso verde, disciolto nell'etere, e donde si trasse la sostanza amara col mezzo dell'acqua, conservasi sempre più molle che il burro. Esso consiste in un

miscuglio di clorofilla e olio grasso. Per dimostrare la esistenza di quest'olio, Morin trasse dell'acido margarico dalla massa saponificata. La resina bruna, insolubile nell'etere, è fornita di tutte le proprietà delle resine ordinarie, se non che si rammollisce senza fondersi completamente allorchè si riscalda. Il cardo santo, spogliato coll'alcoole, cede all'acqua, con cui si tratta, della gomma, un poco di albumina vegetale ed alcuni sali, e rimane della fibrina, che, quando farsi bollire in un vase di argento colla potassa caustica, annera l'argento. Lo zolfo reso libero, probabilmente proviene dall'albumina vegetale coagulata che viene sciolta e decomposta dalla potassa.

*Datura stramonium.* Le foglie fresche dello stramonio spinoso, contengono, secondo Promnitz: 0,64 di fecola verde, 0,15 di albumina vegetale, 0,12 di resina, 0,60 di estrattivo solubile nell'alcoole e nell'acqua, 0,58 di gomma, 0,23 di sali terrosi poco solubili, 5,15 di fibra vegetale, 91,25 di acqua (1,28 di perdita). Peschier crede avere scoperto nelle foglie dello stramonio un acido particolare cristallizzabile.

*Digitalis purpurea.* Le foglie della digitale vennero analizzate da Rein ed Haase, che vi trovarono: 5,5 d'una resina verde, molle, appiccaticcia, solubile nell'etere, nell'alcoole e negli olii volatili, e fornita delle proprietà d'un miscuglio di resina e d'olio grasso; 15,0 di estrattivo; 15,0 di gomma mesciuta con un sale potassico ad acido vegetale, 2,0 di surossalato potassico, 52,0 di fibrina, 5,5 di acqua (perdita 5,0). Secondo Haase, l'efficacia della digitale dipende dalla resina molle, poichè le parti attive della pianta si trovano principalmente nella tintura. Questa opinione è sostenuta dalla esperienza eseguita a Stockolm, secondo cui la fecola, che deponesi dal succo spremuto della digitale fresca, e che contiene grande quantità di resina molle, è fornita in sommo grado delle proprietà attive della pianta.

Secondo Le Royer, le foglie secche della digitale purpurea, digerite in vasi chiusi coll'etere, forniscono una dissoluzione che, eva-

porata in un vase distillatorio, somministra un estratto donde può estrarsi coll' acqua un sal acido avente una base particolare; mentre rimane indisciolto un apotema verde. Si satura la dissoluzione acida coll' ossido piombico, la si evapora a secco, e si tratta il residuo coll' etere, che lascia il sal piombico, e scioglie la base salificabile. Questa rimane, dopo l'evaporamento dell'etere, in forma d' una sostanza bruna ed untuosa, acre, che esercita deboli reazioni alcaline. Sciolta nell'alcoole e seccata, mediante il calore sovra un pezzetto di vetro piano, assume la forma di cristalli microscopici che all'aria rapidamente si umettano. Dietro ciò la digitalina sarebbe un alcali vegetale solubilissimo nell' acqua, che essenzialmente differirebbe dalla sostanza precedentemente descritta. Le Royer assicura che la soluzione di questa materia esercita la stessa azione terapeutica della digitale.

Secondo Planiava, si può ottenere una grande quantità di digitalina trattandone coll'etere l'estratto acquoso diligentemente preparato e stillando l'etere coll' acqua. Questa scioglie la digitalina, e se ne separa un poco di elorofilla. Si mesce il liquor acqueo con un poco di ossido piombico in polvere fina, ed evaporasi il tutto a mite calore fino a secco. L' etere con cui si tratta il residuo, scioglie la digitalina che rimane, dopo l' evaporamento dell' etere, in forma d' una massa gialla-chiara, estrattiforme, che traccia non offre di cristallizzazione. Una libbra di digitale fornisce  $\frac{1}{4}$  d' oncia di digitalina. — Dulong d'Astafort consiglia disciorre l'estratto acquoso nell'alcoole, aggiungere alla dissoluzione dell'acido tartrico, che ne separa della potassa allo stato di surtartrato, precipitare l' eccesso di acido tartrico coll' acetato piombico, trattarlo col gas solido idrico, evaporare la maggior parte dell'alcoole, e trattare il residuo coll'etere acetico che scioglie la digitalina. Dopo l'evaporazione dell'etere, la digitalina rimane in forma d' una massa arancia, amara, dura e fragile quando esposti al freddo, molle e fillosa quand' è calda. La digitalina così ottenuta attrae l'umidore dell' aria. Non fornisce ammoniaca, stillata a

secco. E' solubilissima nell'acqua e nell'alcoole, poco solubile nell'etere ordinario. La sua soluzione acquosa viene precipitata tanto dal sottoacetato piombico che dall'infuso di noce di galla.

*Hyoscyamus niger*. Il giosciamo nero contiene una materia venefica, moltissimo analoga a quella della bella donna, e, com'essa, dotata della proprietà di dilatare la pupilla, quando introduconsi nell'occhio alcune gocce della sua soluzione. Secondo Lindbergson, l'estratto acquoso del giosciamo contiene una sostanza narcotica estrattiva, una materia estrattiva la quale non è narcotica e non disciogliesi nell'alcoole, e degli acetati, malati, fosfati e solfati potassici, calcici e magnesici. Ottiensi l'estratto narcotico precipitando il succo del giosciamo coll'acetato piombico, decomponendo l'eccesso del sale piombico col gas solfido idrico, evaporando il liquore feltrato fino a consistenza di estratto, e trattando il residuo coll'alcoole che scioglie l'estratto narcotico e lo lascia, evaporandosi, in forma d'uno scioloppo giallo brunastro.

*Lycopodium complanatum*. Questa specie di licopodio contiene, secondo l'analisi di John, 5,0 di clorofilla resinoida, 25 d'estrattivo, mesciuto con grande quantità di acetato alluminico ed altri sali, 6 di sali potassici, calcici, magnesici, manganosi, ferrosi e rameici ad acido vegetale, 64 di fibra vegetale insolubile e di midollo. Dipende dalla così rara esistenza di una quantità tanto grande di acetato alluminico l'uso della infusione di questo licopodio come mordente.

*Menyanthes trifoliata*. Il meniente venne analizzato da Trommsdorff, il quale trovò che 100 parti di foglie fresche lasciavano, dopo averne spremuto il succo, 15,6 di fibra vegetale. Il succo spremuto è verde e coagulasi quando si fa bollire, lasciando deporre 0,49 di fecola verde. L'alcoole e l'etere tolgono ad essa 0,12 d'una resina verde ed untuosa, e lasciano 0,37 di albumina vegetale. Evaporandolo, il succo feltrato fornisce 5,92 di estratto d'una consistenza di mele. Aggiungendo a questo estratto una quantità d'acqua bastante per trasformarlo in scioloppo chiaro, ed a questo aggiungendo piccole



porzioni di alcoole, precipitasi un miscuglio di gomma bruna e di inulina. Se ne estrae la gomma col mezzo dell'acqua, e precipitandola a più riprese coll' alcoole, si perviene a separarla completamente dai corpi solubili in questo liquido. Il peso dell' inulina non è interamente  $\frac{1}{7}$  per cento quello delle foglie fresche. Evaporando la soluzione alcoolica ottiensi 1,2 per cento di un estratto bruno. Questo è composto di estratto amaro, d' una materia nitrogenata particolare, d' acetato potassico e d' acido malico. Facendo digerire questo miscuglio coll' alcoole anidro sciogliesi l' acetato potassico. Mescendo la dissoluzione acquosa dell' estratto coll' acetato piombico, questo precipita l' acido malico, ed inoltre notevole quantità dell' estratto amaro. — Se, dopo aver tolto l' acetato potassico coll' alcoole, sciogliesi l' estratto amaro nell' acqua, ed aggiungesi dell' infuso di noce di galla al liquore, precipitasi gran parte della materia disciolta. Il precipitato somiglia ad una gelatina depostasi; agglomerasi in una massa bruna, vischiosa, elastica, che diviene dura e fragile disseccandosi, e non si discioglie nè nell' acqua nè nell' alcoole bollente. Precipitata questa sostanza, la soluzione nulla perde della propria amarezza; di guisa che questa sostanza dee differire dall' estratto amaro, il quale non viene precipitato dall' infuso di noce di galla. Del resto, essa offre qualche analogia coll' estrattivo, somministrando coll' evaporazione un apotema insolubile, ed essendo precipitabile dall' acetato piombico. Trommsdorff non riuscì a separare questi due corpi, per istudiare disgiuntamente le proprietà di ciascuno. — Le quantità surricordate de' principii trovati nel menante sono inferiori alle proporzioni reali; poichè Trommsdorff riconobbe che la massa spremuta fornisce una quantità notevole delle stesse sostanze, quando la si tratta coll' acqua e coll' alcoole.

*Nicotiana tabacum*. Le foglie di tabacco contengono, secondo Vauquelin, un olio bruno ed acre; una sostanza nitrogenata, rossastra, solubile nell' acqua e nell' alcoole, precipitabile dall' acetato piombico; della fecola verde, dell' albumina vegetale, dell' acido ma-



lico, dell'acido acetico, del sale ammoniaco, del nitrato e del cloruro potassici, del malato, dell'ossalato e del fosfato calcici. Nelle ceneri delle foglie di tabacco, questo chimico trovò della silice e dell'allumina. Per quanto concerne il principio volatile delle foglie di tabacco rimando all'articolo della nicozianina nel precedente volume (pag. 408).

Dietro un'analisi più recente, eseguita da Posselt e Reimann, le foglie del tabacco contengono in 10,000 parti, 6 di nicotina (p. 167 t. ant.), 1 di nicozianina, 287 di estrattivo alquanto amaro, 174 di gomma mesciuta con un poco di malato calcico, 26,7 di resina verde, 26 di albumina vegetale, 104,8 d'una sostanza analoga al glutine, 51 d'acido malico, 12 di malato ammonico, 4,8 di solfato potassico, 6,3 di cloruro potassico, 9,5 di potassa, che si trovò combinata coll'acido malico e coll'acido nitrico, 16,6 di fosfato calcico, 24,2 di calce ch'era stata unita coll'acido malico, 8,8 di silice, 496,9 di fibra legnosa, tracce d'amido e 8828 di acqua.

*Quercus infectoria*. Le noci di galla sono escrescenze che formansi sopra le foglie di questa specie di quercia, per la puntura di un insetto, il *cynips quercusfolii*: egli vi ponde l'uovo, ed intorno a questo producesi la noce di galla. — Le noci di galla vennero analizzate da Humphry Davy: secondo lui, contengono 26,0 di tanino precipitabile dalle membrane animali, 2,4 di mucilaggine e di apotema, 6,2 di acido gallico, mesciuto con un poco di estrattivo, 2,4 di sali calcici ed altri sali, 63,0 di fibra vegetale insolubile. — Stillando le noci di galla coll'acqua, Hayen ottenne 0,5 per cento d'un olio volatile solido; e Braconnot crede poter conchiudere dagli indicii di fermentazione offertigli da un infuso di noce di galla, che essa contenga dello zucchero. Pel restante io rimando a quanto si disse alla p. 522, t. ant.

*Salvia officinalis*. Dietro l'analisi di Ilisch, 100 parti di foglie di salvia fresche forniscono spremute un succo verde, che lascia deporre della fecola verde ordinaria, quando si fa bollire. Il succo

evaporato somministra un estratto donde puossi ritrarre coll' alcole un estrattivo mesciuto ad una sostanza nitrogenata analoga a quella del meniante ; l'alcole lascia indisciolta della gomma , donde si separa dell'apotema di estrattivo. La massa spremuta fornisce una nuova quantità di queste sostanze, trattandola coll' acqua e coll' alcole . Le quantità relative di tali sostanze erano : 2,12 di estrattivo mesciuto colla materia nitrogenata e col nitrato potassico , 1,51 di gomma contenente un poco di apotema, 2,9 di resina verde , 0,43 di albumina vegetale, 15,87 di fibra vegetale, 76 d'acqua (perdita 2,17). Inoltre , le foglie fresche contengono 0,16 per cento del loro peso d'un olio volatile , fornito dell' odore caratteristico della salvia . La densità di quest'olio è 0,864. Disciogliesi facilmente nell'alcole, difficilmente nell'etere.

*Thea bohea e viridis.* Il thè venne analizzato da Frank. Stillato coll'acqua, perde tutto l'odore, e il prodotto della distillazione offre tracce di un olio volatile. La soluzione acquosa contiene della gomma e del tannino che annera i sali ferrici. Il thè bruno contiene più tannino del thè verde. Il residuo trattato coll'acqua cede alla potassa caustica dell'albumina vegetale, L' alcole e l' etere , co' quali trattasi il thè, non gli tolgono nè olio grasso nè resina . Il the verde contiene : 34,6 di tannino, 5,9 di gomma , 5,7 di albumina vegetale , 51,3 di fibra vegetale insolubile (perdita 2,5) . Il thè bruno contiene : 40,6 di tannino, 6,3 di gomma , 6,4 di albumina vegetale , 44,8 di fibra legnosa (perdita 2). Le ceneri di queste due specie di thè contengono della silice, del carbonato calcico , della magnesia e del cloruro potassico. — La proporzione del tannino indicata da Frank è troppo grande, ed egli prese per tale tutte le sostanze disciolte nell' alcole , che fece agire sull'estratto acquoso del thè. Davy trovò nel thè sou-chong (v. p. 520, t. ant.), 32,5 per cento di estratto, di cui 10,0 parti soltanto venivano precipitate dalle membrane animali; perciò le 22,5 parti rimanenti non erano tannino. Similmente non trovò che 8,5 per cento di tannino nel thè verde. — Secondo l'analisi di un chimico in-

glese anonimo, il thè contiene pure piccola quantità di una resina solubile nell'alcoole, la quale possiede un odore di thè gradevolissimo. La tavola seguente contiene il risultamento delle sue analisi; le diverse specie di thè, sono disposte a misura del prezzo cominciando dalle più care.

	100 parti di thè contengono	Solubile nell' acqua	Solubile nell' alcoole	Precipitato dalla gelatina	Fibra insolubile
Thè verde . . . . N.	1	41	3	31	56
	2	34	9	29	57
	3	26	7	26	57
	4	36	6	25	58
	5	31	10	24	59
Thè bruno . . . . N.	1	35	1	28	64
	2	34	3	28	65
	3	35	2	28	65
	4	35	1	24	64
	5	31	4	23	65

La specie di thè n. 5 vale in commercio la metà della specie n. 1. La precipitazione della gelatina venne operata con una soluzione di colla di pesce, e il precipitato disseccossi alla temperatura di 100°. Credesi ch'esso contenga da 40 a 45 per cento di tannino.

Ultimamente Oudry annunziò di aver trovato nel thè una base salificabile. Per ottenerla fece infondere  $12\frac{1}{2}$  parti di the in 200 parti di acqua fredda, nella quale avea fatto sciorre 3 parti di sal marino. Dopo ventiquattr' ore, evaporò il liquore a secco, trattò il residuo coll'alcoole di 0,81, evaporollo di nuovo, fece sciorre l'estratto alcoolico nell'acqua, e digerire la soluzione colla magnesia pura. Il liquore feltrato ed evaporato fino un certo grado di concentrazione lasciò deporre de' cristalli di theina. La magnesia trattata coll'alcoole cesse al liquido una certa quantità del medesimo corpo. Secondo Oudry la theina esige per disciorsi 35 a 40 parti di acqua a 10°; cristallizza da

questa dissoluzione in prismi regolari fini e senza colore. Sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole; ma questa soluzione fornisce dei cristalli irregolari. La theina riscaldata si fonde, e ad una maggiore temperatura si decompone e lascia del carbone. Sebbene la theina non offra reazioni alcaline, Oudry la riguarda come una base salificabile, e pretende avere ottenuto cogli acidi solforico e citrico de'sali cristallizzabili. Questi indicii hanno d'uopo di venir rafforzati.

### *De' fiori.*

Con questo nome io distinguo non solo i petali, ma anche gli organi di fecondazione, i calici, i peduncoli, e quelle che diconsi in farmacia sommità, cioè le sommità fiorite delle piante. Se l'analisi di queste sostanze si fosse eseguita con visto puramente scientifico, si sarebbero del certo analizzate disgiuntamente le parti che costituiscono i petali, e quelle che costituiscono gli organi di fecondazione, poichè ognuna di esse ha probabilmente un'altra chimica composizione, ed i calici ed i peduncoli sono in generale composti nella medesima guisa che l'intera pianta. Ma finora queste analisi si fecero col solo oggetto di determinare la virtù medica e tecnica di queste parti vegetali, considerate come una merce, e non si è badato per niente alla fisiologia vegetale.

*Arnica montana.* Weber analizzò i fiori d'arnica. L'alcoole ne separa un miscuglio di resina e d'una materia estrattiva particolare, sostanze che separare si possono l'una dall'altra col mezzo dell'acqua. La resina è molle, gialla-verdastra, e d'un sapor acre analogo a quello de' fiori; il suo peso è 7,5 per cento. Dopo l'evaporazione, l'estrattivo presentasi in forma d'una massa rossastra e trasparente. Sciogliesi senza residuo nell'acqua e nell'alcoole, arrossa la carta di tornasole, e possiede il sapore acre e bruciante che caratterizza i fiori. Contiene dell'acido malico libero, dell'acetato potassico e dell'acetato ammonico. Dipende dalla esistenza di questi sali la sua proprietà

di inumidirsi leggermente all'aria. Il suo peso giunge a 15 per cento quello de' fiori. L'acqua, con cui si trattano i fiori, già trattati coll'alcoole, scioglie una resina grigia brunastra, la quale contiene tuttavia degli acetati e de'malati. Il suo peso è 7,5 per cento. Il residuo insolubile nell'acqua e nell'alcoole è senza colore, e costituisce il 60 per cento dei fiori. Inoltre, questi contengono piccola quantità d'un olio volatile azzurro, che passa colla distillazione, ed è sprovvisto del sapor acre dei fiori. Lassaigne e Feneulle analizzarono pure i fiori di arnica; oltre le suricordate sostanze, vi trovarono dell'albumina vegetale, una materia colorante gialla e dell'acido gallico. — Secondo Lassaigne e Chevallier la sostanza amara può ottenersi separata. A tal uopo si tratta l'estratto acquoso coll'alcoole, si stilla l'alcoole, si mesce il residuo coll'acqua, e si precipita coll'acetato piombico la soluzione. Si tratta poscia il liquore feltrato col gas solfido idrico, lo si feltra di nuovo, e lo si evapora a secco. Il residuo così ottenuto è giallo-brunastro; oltre le sue proprietà suricordate, possiede quella di venire precipitato dal sottoacetato piombico e dall'infuso di noce di galla.

*Artemisia contra, santonica, judaica*, ecc. Chiamansi semencina o seme santo (*semen cinæ*) le sommità fiorite di molte specie del genere *Artemisia*, sommità che consistono in fiori, bottoni di fiori, e semi immaturi. Secondo l'analisi di Trammisdorff la semencina contiene: 0,8 d'un olio volatile, 11,0 d'una resina dura, 21,0 di estratto amaro mesciuto con del malato calcico, 36,0 di gomma e di estratto insolubile nell'alcoole, 20,0 d'una sostanza estratta dalla fibra vegetale colla potassa, 12,0 di fibra vegetale (eccesso 0,8). La semencina, sottoposta a quest'analisi, era stata anticipatamente disseccata ad una temperatura molto elevata, operazione per cui aveva perduto 10 per cento di acqua. — La efficacia antelmintica di queste parti vegetali sembra dipendere dall'olio volatile ch'esse contengono, e che ottiensi stillandole coll'acqua. È giallo-pallido, volatilissimo, d'un odor penetrante e canforato, che ricorda anche un poco l'odore di menta, e di sapor acre ed amaro. Sciogliesi in 1000



parti di acqua. L'alcoole e l'etere lo sciolgono facilmente. — La resina è d'un giallo verdastro carico, fragile, facile a ridursi in polvere. Il suo sapore è amaro, non acre. Fondesi a 100°. È solubilissima negli alcali caustici, compresavi l'ammoniaca. La sua soluzione alcoolica è d'un giallo verdastro. È poco solubile nell'etere freddo, solubilissima nell'etere caldo. Sciogliesi negli oli di rosmarino e di menta piperita; ma è completamente insolubile in quelli di trementina, petrolio e mandorle. — Risulta, da indagini posteriori a quella di Trommsdorff, che, oltre le già citate sostanze, la semencina contiene una materia cristallina, che ricevette il nome di *santonina*, e fu scoperta quasi contemporaneamente da Kahler ed Alms. Essa può estrarsi col mezzo dell'etere, si direttamente dalle sommità del santonico, che dal suo estratto alcoolico. Stillasi l'etere che lascia la santonina mesciuta con un grasso, della resina e del caoutchouc. Sciogliesi la santonina nell'acido acetico concentrato, abbandonasi l'acido all'evaporamento spontaneo, e la santonina cristallizza a poco a poco.

La santonina cristallizza in tavole quadrilatera allungate. È senza sapore, diviene giallastra alla luce del sole, facilmente si fonde, si decompone senza volatilizzarsi, ed arde senza lasciare residuo. È insolubile nell'acqua fredda. L'acqua bollente ne scioglie una piccola quantità che cristallizza col raffreddamento in pagliette iridescenti. È solubile abbastanza nell'alcoole ad 80 per cento, nell'alcoole anidro e nell'etere. La soluzione alcoolica ha un sapore amaro che rimane in gola, ma neutro perfettamente. La santonina disciogliesi pure nell'olio di trementina. Gli acidi diluiti la sciolgono, e gli alcali la precipitano senza alterarla da questa soluzione. L'acido solforico concentrato la scioglie assumendo un color bruno. È solubilissima nell'acido acetico, ma colla evaporazione se ne separa tutto l'acido. Gli alcali, senza eccettuar l'ammoniaca, la sciolgono: gli acidi la precipitano da queste dissoluzioni. È insolubile ne' carbonati alcalini.

*Calendula officinalis*. La calendula contiene, secondo Geiger, 5,44 d'una resina molle, gialla verdastra, 19,13 di estrattivo amaro,

1,5 di gomma, 1,25 di amido, 3,50 di calendolina (v. p. 212, t. III, p. I), 0,62 di albumina vegetale, 6,84 di acido malico mesciuto con estrattivo amaro, 5,45 di malato potassico, 1,47 di malato calcico, 0,66 di cloruro potassico, 62,5 di fibra vegetale (eccesso 7,33). Geiger trovò nelle foglie gli stessi principii, accompagnati da un poco di nitro.

*Caryophyllus aromaticus* (*Eugenia caryophyllata*). Le bullette di garofano sono composte, secondo Trommsdorff, di 18,0 d'olio volatile (p. 385 t. ant.), 13,0 di tannino, 4,0 d'apotema di tannino, 6,0 d'una resina scipita, 13,0 di gomma, 28 di fibra vegetale, 18 d'umidità. Questa analisi non si accorda bene col fatto conosciuto generalmente che la tintura di garofano è più acre dell'olio volatile. È difficile ottenere colla distillazione tutto l'olio volatile contenuto nei garofani. Coobando 10 volte l'acqua stillata, Ostermeyer ottenne fino 21,5 per cento di olio volatile; ed i garofani ne contenevano ancora. Lo stesso chimico spremitte le bullette di garofano pestate e riscaldate, ed ottenne così un miscuglio di olio di garofano e cera, che, stillatone l'olio, rimase la cera. Essa somigliava per molti rispetti alla cera delle api, ma era di un verde brutto, più pesante dell'acqua, meno facile a rammollirsi fra' diti. Ostermeyer attribuisce alla esistenza di questa cera la difficoltà che prova l'olio volatile a svilupparsi dalle bullette. La cariofillina di Bonastre venne descritta all'articolo dell'olio di garofano.

*Crocus orientalis* (o *sativus*). Il zaffrano è lo stimma di questa pianta. Secondo l'analisi di Bouillon-Lagrange e di Vogel, contiene: 7,5 di un olio volatile giallo mesciuto con uno stearopteno senza colore (v. p. 393 t. III, p. I), 0,5 di cera, 65 di policroite (composta, per quanto dissi alla p. 37 di 38,75 di materia colorante gialla, e 16,75 di olio volatile giallo, il cui peso è quindi 24,25 per cento), 6,5 di gomma, 0,5 di albumina vegetale solubile, 10,0 di fibra vegetale, 10 d'acqua.

*Hypericum perforatum*. Questi fiori vennero analizzati da Buch-

ner. Trovò ne' fiori freschi 0,68 di acqua, e 0,32 di principii secchi. Questi erano composti di 0,06 d'una resina rossa particolare, di gomma, di tannino colorante in verde i sali ferrici, di apotema di questo tannino, di estrattivo, di acido pettico e di fibra legnosa. Di tutti questi principii la resina rossa sembra il più notabile. È molle; il suo odore è analogo a quello de' fiori. Fondesi sotto i 100°; si decompone ad una temperatura poco elevata, rigonfiandosi, e lasciando un carbone difficile ad ardere. Non si discioglie nell'acqua, ma è solubile nell'alcoole, nell'etere, negli olii volatili, e mediante il calore negli oli grassi. Queste dissoluzioni sono di un rosso la cui intensità varia dal rosso vinoso fino al rosso di sangue. Questa resina combinasi colle basi salificabili. Gli alcali la sciolgono assumendo un color verde. Il resinato ammonico può evaporarsi a secco senza perdere l'ammoniaca. Per doppia decomposizione, si ottengono delle combinazioni insolubili di questa resina colle terre e cogli ossidi metallici. Queste combinazioni son gialle, ed alcune si sciolgono nell'alcoole, che ne rimane colorito in rosso.

*Lycopodium clavatum.* Il polline di questa pianta venne analizzato da Bucholz che trovò campo di 6,0 d'un olio grasso, solubile nell'alcoole anidro, di 3,0 di zucchero, 1,5 di estratto mucilagginoso 89,15 di pollenina (v. p. 267, t. III, p. I).

*Pinus abies.* Il polline dell'abete contiene, secondo l'analisi di John: tracce d'un olio volatile, 2,25 di cera, 4,00 di una resina molle bruna giallastra, 4,5 a 5,0 di zucchero mesciuto con un poco di estrattivo, 4,0 a 5,0 di albumina vegetale, 6,0 d'una sostanza gommosa, precipitabile dal tannino, mesciuta con de'malati potassico, ammonico, calcico e magnesico, 3,0 di solfato fosfato e cloruro potassici, di fosfati calcico e ferrico, e 75,25 di pollenina.

Come termine di paragone io darò qui il risultato dell'analisi cui John sottopose il polline delle tulipe ordinarie. Secondo esso contiene: poca cera, una materia colorante, azzurra, estrattiva, dello zucchero incristallizzabile, dell'albumina, de' surmalati potassico, calci-

co e magnesico, tracce di sali composti delle medesime basi unite ad altri acidi, e della pollenina. L'estratto azzurro è solubile tanto nell'acqua che nell'alcoole. Viene precipitato in verde smeraldo dall'acetato piombico. La materia colorante dell'estratto precipitasi in verde coll'acqua di calce, ed in violetto col nitrato mercurioso. Gli acidi la colorano in rosso, il nitrato argentario le comunica un bel color rosso cremisino. Dopo la precipitazione della materia colorante coll'acqua di calce, lo zucchero rimane nella soluzione, e puossi privarlo coll'alcoole dal malato calcico. La pollenina viene colorita in verde, probabilmente dalla materia colorante azzurra che vi aderisce.

*Rosa gallica.* I petali delle rose di Provins vennero analizzati da Cartier. Secondo lui, l'acqua con che si trattano, scioglie una materia colorante rossa, cui gli alcali rendono verde, e gli acidi d'un rosso più carico, dell'acido gallico libero, del tannino che colora in nero i sali ferrici, e dell'albumina vegetale. Evaporando la soluzione acquosa, e trattando il residuo coll'alcoole, questo scioglie la materia colorante, l'acido gallico ed il tannino, e lascia della gomma; quando questa si discioglie coll'acqua, rimane l'albumina vegetale, o meglio una combinazione di questa albumina col tannino. I petali, trattati coll'acqua, cedono all'alcoole un olio grasso, solido e giallo, mescolato con un olio volatile da cui dipende l'odore dell'olio grasso. L'etere estrae da' petali secchi l'olio grasso, giallo, dell'acido gallico, del tannino e della materia colorante. Inoltre, i petali contengono del fosfato e del cloruro potassici, del fosfato calcico, ed un altro sale calcico ad acido vegetale; nelle lor ceneri trovansi della silice e dell'ossido ferrico.

*Sambucus nigra.* I fiori di sambuco non vennero analizzati. Contengono un olio volatile, già descritto nel precedente volume (p. 380). L'acqua estrae da' fiori di sambuco disseccati 62,5 per cento di sostanze solubili, e la soluzione evaporata fornisce un estratto rosso bruno carico d'odore analogo a quello de' fiori di sambuco, di un sapore particolare, un poco acre, acidetto, disagiata ed a-

maro. L'infuso de' fiori di sambuco colora le soluzioni de' sali ferrici in verde olivastro carico, e precipita l'acetato ed il nitrato piombici, il nitrato e il cloruro mercuriosi. Viene abbondantemente precipitato dall'infusione di noce di galla; il precipitato, decomposto dall'acetato piombico, fornisce una dissoluzione che, dopo essere stata trattata col gas solido idrico ed evaporata, lascia una sostanza nitrogenata, simile per il suo sapore ed il suo aspetto all'estratto di carne.

*Tilia europaea.* I fiori di tiglio contengono, secondo Pfaff, una materia odorosa, che può stillarsi coll'acqua, ma che non si giunge a ottenere in forma d'olio volatile; del tannino colorante in verde i sali ferrici; dello zucchero suscettibile di fermentare; molta gomma e fibra vegetale. In medicina usasi talvolta un'acqua stillata sui fiori di tiglio e la quale contiene la sostanza odorifera. Brossat trovò che, stillando 100 libbre di fiori di tiglio coll'acqua, finchè siensi ottenute 80 libbre di prodotto liquido, ritraevasi un'acqua torbida che, nuovamente stillata con altre 100 libbre di fiori di tiglio, finchè 40 libbre di acqua fossero passate nel recipiente, forniva un liquido torbido, d'un odore gradevolissimo, alla cui superficie si vedevano galleggiare delle gocce gialle d'oro. Conservata per cinque mesi in una cantina, quest'acqua diveniva mucilagginosa, come una decozione di sementi di lino, senza perdere il suo odore agreevole. Presa all'interno produce l'effetto d'una bevanda inebbriante e induce allegrezza. Secondo Roux, l'alcoole estrae dai fiori di tiglio della clorofilla e un estratto giallo. Coll'evaporamento la clorofilla si separa e lascia la sostanza gialla, che offresi, dopo l'evaporazione dell'alcoole, in forma d'un estratto giallo-brunastro che sciogliesi nell'acqua, colorandola in giallo. L'acqua fredda estrae dai fiori già trattati coll'alcoole una nuova quantità della sostanza gialla, più una materia insolubile nell'alcoole, che si precipita dalla soluzione acquosa in forma di fiocchi bianchi che abbrunansi all'aria. La soluzione acquosa di questa materia viene precipitata in uliva dai sali rameici, in grigio nerastro dai sali ferrosi, in giallo dal cloruro mercurico. Differisce quindi essenzialmente dalla



gomma ordinaria. Facendo bollire nell'acqua più ore i fiori prima trattati coll'acqua e coll'alcoole, ottiensi una decozione bruna rossastra. Feltrando questa decozione, concentrandola coll'evaporazione e versandovi dell'alcoole, questo ne precipita, colorandosi in giallo, grande quantità di una materia colorante rossa. Lavatala coll'alcoole, e seccatala, questa materia colorante è di un rosso carico, senza odore, di sapore un poco astringente, insolubile nell'etere e nell'alcoole, solubile nell'acqua, dotata della proprietà di precipitare i sali metallici. Gli acidi ne distruggono il colore; gli alcali, massime l'ammoniaca, l'alterano poco. Questa sostanza sembra essere una combinazione di una specie di gomma coll'epotema di tannino colorito. Inoltre i fiori di taglio contengono alcuni sali potassici e calcici.

*Tulipa gesneraria*. La composizione del polline di questo fiore trovasi all'articolo *pinus abies*.

*Verbascum thapsus*. I fiori di tasso verbasco vennero analizzati da Morin, e secondo lui forniscono qualche traccia di un olio volatile, quando si stillano coll'acqua. L'acqua ne estrae principalmente della gomma e dello zucchero incristallizzabile; ma evaporando la soluzione acquosa, fino a consistenza di estratto, e trattando l'estratto così ottenuto coll'etere, questo scioglie un grasso giallastro acido, analogo agli acidi grassi. L'alcoole scioglie poscia dello zucchero, ugualmente che dell'acido malico e dell'acido fosforico, acidi che possono precipitarsi coll'acetato piombico. Lo zucchero contiene piccola quantità di un estratto amaro. Il residuo insolubile nell'alcoole consiste in gomma, che sciogliesi nell'acqua, lasciando una piccola quantità di fosfato calcico, colorito in bruno dall'estrattivo. I fiori, trattati coll'acqua, cedono all'alcoole un grasso verde ed una resina; la prima di queste sostanze essendo solo solubile nell'etere, si può servirsi di questo liquido per separarla dalla seconda. Il grasso verde ha la consistenza del burro; fondeasi facilmente, produce delle macchie di grasso ed arde come un olio grasso. Disciogliesi in poca quantità nell'acqua bollente; la soluzione s'intorbida raffreddandosi. È solu-

bilissima nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi e volatili. La sua soluzione alcoolica viene precipitata in giallo-verdastro da una dissoluzione alcoolica di acetato piombico; aggiungendoci un alcali il precipitato diviene giallo puro. Il cloro scolora questo grasso, e l'acido nitrico lo trasforma in acido nitrico. — La resina è d'un rosso bruno, mentre le sue soluzioni sono di un giallo puro. Essa costituisce la materia colorante de' fiori. Solida, cade al fondo dell'acqua; fusa surnuota alla superficie di questo liquido. All'aria si abbruna. Sembra prima senza sapore; ma, quando si mastica, manifesta un sapor acre, e colora in giallo la scialiva. Ingiallisce del pari l'acqua con cui farsi bollire, e quest'acqua s'intorbida raffreddandosi. Gli alcali la sciolgono, senza alterarne il color giallo, e gli acidi la precipitano intatta dalla dissoluzione alcalina. Gli acidi acetico e nitrico la sciolgono; le dissoluzioni vengono precipitate dall'acqua. L'acido solforico la decompone violentemente, e l'acido nitrico produce con essa dell'acido ossalico ed un grasso giallo. L'acetato piombico induce nella sua soluzione un precipitato di bel color giallo; i cloruri stagno e mercurico non la precipitano. Il cloro la imbianchisce. — Oltre le sostanze surricordate, i fiori di tasso verbasco contengono del surmalato e del surfosfato calcici, de' malati solfati e cloruri potassici e calcici, più della silice e dell'ossido ferrico.

### *Frutta e sementi.*

*Amomum granum paradisi.* Il seme di amomo venne analizzato da Willert. Stillato, fornisce circa 0,5 per cento del proprio peso di un olio volatile, giallo-chiaro, d'un odore di canfora e di serpentaria, di sapor penetrante e riscaldante. È solubile in 7 parti di alcoole anidro, e sciogliesi anche bene nell'acqua. L'alcoole estrae dall'amomo una notevole quantità di resina e dell'estrattivo, le quali sostanze si giunge a separarle mescolando la soluzione coll'acqua, e stillando l'alcoole. La resina deponesi durante quest'operazione. Il suo peso è

3,4 per cento. È d'un bruno carico e untuoso; resta molle dopo l'evaporazione delle ultime porzioni d'olio volatile che può ritenere, e non diviene giammai solida. Non ha odore, ma un sapore acerrimo e bruciante, che persiste più ore, ed opprime. Il peso dell'estratto disciolto nell'acqua è 1,15 per cento. È d'un bruno nerastro, e sciogliesi nell'acqua lasciando dell'apotema. Precipita il solfato ferroso in verde nerastro, il cloruro ferrico in bruno carico, il cloruro stagno in bruno, e l'acetato piombico in giallastro. — Il residuo dell'amomo contiene tanta mucilaggine vegetale, che si rigonfia nell'acqua e trasformasi in una massa densa, che non si può feltrare né separare, per decantazione, dalla fibra legnosa insolubile. Il total peso di queste due sostanze è circa 83 per cento.

*Amomum repens.* La composizione del cardamomo ha molta analogia con quella dell'amomo. Stillato, fornisce 4 per cento di un olio senza colore, dell'odore di cardamomo penetrantissimo, che nel tempo stesso è leggermente canforato. L'alcoole estrae 12,5 per cento d'una resina acre e bruciante, ed una materia estrattiva; il residuo, mesciuto coll'acqua, rigonfiassi, e si trasforma in una mucilaggine densa, scipita, che non può feltrarsi.

*Amygdalus communis.* Esistono due specie di mandorle, ciò sono le amare e le dolci: le quali non differiscono essenzialmente se non perchè le mandorle amare forniscono un olio volatile che contiene dell'acido idrocianico, le cui proprietà si descrissero nel precedente volume alla pag. 401. Le mandorle amare vennero analizzate da Vogel; il quale trovò ch'esse davano 8,5 per cento di buccia, e pestandole e riscaldandole per coagulare l'albumina, si poteano ritrarre spremendo 28,0 d'un olio grasso che non conteneva la più piccola quantità d'acido idrocianico. Ma tutto quest'olio non poteva ottenersi per tal mezzo. Dalla massa spremuta, trattata coll'acqua bollente, ottenevasi dello zucchero e della gomma, e durante l'ebollimento stillava un olio contenente dell'acido idrocianico. Per separare la gomma dallo zucchero, bastava evaporare la soluzione acquosa

a secchezza, e trattare il residuo coll'alcoole che non sciogliea che lo zucchero. Era il suo peso 6,5 per cento. Aveva un sapor dolce e gradevole, e fermentava agevolmente quando si aggiungea del lievito di birra alla sua soluzione, ma non cristallizzava. Il peso della gomma era 3,0. La massa spogliata d'ogni sostanza solubile coll'acqua bollente, e trattata con una soluzione diluita di potassa caustica, abbandonava dell'albumina vegetale: indi vedevansi alcune gocce di olio grasso alla superficie del liquore. L'albumina vegetale precipitata e seccata pesava 30,0. Il peso della fibra vegetale insolubile era 5,0. La quantità dell'olio grasso contenente acido idrocianico non venne determinata; era però piccolissima.— Ho detto all'articolo olio di mandorle amare, che gli sperimenti di Robiquet e Boutron-Charlard avevano fatto presupporre che quest'olio non esistesse formato nelle mandorle amare, ma fosse prodotto dall'influenza dell'acqua. Essi provarono che trattando le mandorle amare, private colla spreSSIONE dell'olio grasso, prima coll'alcoole, poi coll'acqua, nessuno di questi due liquidi conteneva traccia di olio volatile. Ma l'alcoole scioglieva in tal caso un corpo cristallizzabile particolare, l'amigdalina, il quale non trovasi nelle mandorle dolci.

*Amygdalina.* Il miglior metodo per ottenere questo corpo è trattare le mandorle amare, spremute, prima coll'etere, indi coll'alcoole anidro, caldo. La prima decozione alcoolica lascia deporre, dopo il raffreddamento, piccola quantità di amigdalina cristallizzata; le altre decozioni non ne depongono. Riuniscono le decozioni diverse, e si evaporano in un apparato distillatorio ed a bagnomaria, a consistenza di sciollo. Introdcesi il liquido così ottenuto in un vase cilindrico alto e ristretto, vi si aggiungono 5 a 6 volte il suo volume di etere rettificato, si agita fortemente il miscuglio, e lo si abbandona al riposo. In alcune ore, il liquore si divide in tre strati: Lo strato superiore è chiaro e limpido, il medio che contiene l'amigdalina ha l'aspetto d'un liquido mesciuto con creta; infine l'ultimo strato è limpido, e d'un giallo di succino. Si tolgono con un sifone

gli ultimi due strati. Il superiore consiste principalmente in etere, contenente una piccola quantità di resina gialla disciolta, leggermente acre. L'inferiore è una dissoluzione acquosa di zucchero incristallizzabile. Sciogliesi lo strato di mezzo nell'alcoole bollente, ed abbandonasi la soluzione a sè stessa. L'amigdalina cristallizza in aghi corti e bianchi, che d'ordinario si uniscono in gruppi concentrici. È senza odore e d'un sapore prima zuccherino, indi amaro, che quello ricorda delle mandorle amare. Non può sublimarsi. Scaldandola, si rigonfia, si decompone, e diffonde prima un odore di caramel, poi un odore di biancospino. All'aria non si altera. Robiquet e Boutron-Charlard non dicono se sia solubile nell'acqua, ma tutto lo indica. L'alcoole ne scioglie più bollente, che freddo; e, raffreddando la soluzione calda, cristallizza una parte dell'amigdalina. L'etere non la discioglie. Il gas cloro secco non agisce sovr'essa; il gas umido la fa gonfiare, e la trasforma in una polvere bianca, insolubile nell'acqua e nell'alcoole. L'acido nitrico la decompone. Fra i prodotti della decomposizione, si trova dell'acido benzoico. La potassa caustica la scioglie; facendola bollire, la soluzione alcalina sviluppa dell'ammoniaca: gli acidi non producono alcun precipitato in questo liquore. Secondo un'analisi di Henry giovane e Plisson, l'amigdalina è composta di

Carbonio . . . . .	58,5616	atomi	17 (1)
Idrogeno . . . . .	7,0858		26
Nitrogeno . . . . .	3,6288		1
Ossigeno . . . . .	30,7238		7

La composizione atomica sopraindicata non è che un'approssimazione del risultamento trovato coll'esperienza, e siccome non venne verificata niuna capacità di combinazione, veramente non merita molta fiducia.

(1) Henry e Plisson diedero per gli atomi del carbonio il numero 19 e per quelli dell'idrogeno il 28, locchè è un errore di calcolo.



Robiquet e Boutron Charlard non sono riusciti a produrre olio volatile di mandorle coll'amigdalina estratta dalle mandorle amare. Noi dunque ignoriamo da quali reazioni fra' corpi contenuti nelle mandorle amare, dipenda la formazione di quest'olio. Questi chimici trovarono che le mandorle, spogliate coll'alcoole bollente, forniscono, trattate coll'acqua, una dissoluzione, che, quand'è concentrata, coagulasi per l'azione del calore; quand'è diluita, conserva la sua liquidità finchè riscalda, ma raffreddando diviene densa come una salda. La sostanza che produce questi fenomeni non può essere albumina vegetale, poichè avrebbe perduto la sua solubilità nell'acqua, quando venne trattata coll'alcoole bollente.

Dietro l'analisi di Boullay, le mandorle dolci contengono 54 di olio grasso, 6 di zucchero incristalizzabile, 3 di gomma, 24 di albumina vegetale, 24 di fibra legnosa insolubile, 5 di gusci, 3,5 d'acqua, 0,5 di acido acetico (compresa la perdita). Quindi vedesi che le mandorle dolci contengono quasi altrettanto olio che le mandorle amare.

*Amygdalus persica*. V. *Prunus*.

*Anacardium longifolium* (orientale). Il frutto degli anacardi, conosciuto col nome di noce d'acajou, è una fava grigia che mangiasi in alcuni paesi. Io la ricordo pel succo che sta nel suo guscio, in cellule particolari. Il succo è di un giallo brunastro denso, vischioso, ma limpido. Il suo sapore è acre e bruciante, come quello del grasso rancido. All'aria si annera; diluito sopra un pannolino od una tela di cotone, vi produce una macchia nera indelebile, presso a poco come il succo del *rhus radicans*. Adoprasi alle Indie per marcare le tele, il cotone ed il lino, ed anche talvolta per imprimere le stesse tele.

*Anisum sativum*. L'aniso venne esaminato da Brandes. Secondo lui, l'aniso trattato coll'alcoole bollente fornisce una dissoluzione che lascia deporre, dopo essere stata stillata e abbandonata al raffreddamento, 0,125 per cento d'un grasso cristallino mesciuto di clo-

rofilla . La soluzione alcoolica, concentrata maggiormente, fornisce 3,55 per cento di un olio grasso e verde, il cui sapore ed odore annunziano ch'essa contiene mesciuto dell' olio volatile d'aniso . Questo olio ha una consistenza burrosa . Sciogliesi facilmente nell' alcoole ( lasciando 0,175 di un residuo bruno, che forse consiste in apotema di estrattivo, da Brandes chiamato resina, mesciuto con del malato calcico e del malato potassico ) . Gli alcali caustici lo saponificano; ma colla saponificazione lasciano deporre una sostanza bianca, fioccosa, che peranco non venne esaminata. La soluzione restata dopo che l'olio fu separato, diede, evaporandola, un estratto bruno solubile nell'acqua. L'alcoole anidro separò da questo estratto una piccola quantità (0,15) di una resina, e 0,4 di surmalato e di suracetato calcici. Il residuo insolubile nell' alcoole anidro era completamente solubile nell'acqua. L'alcoole precipitò da questa soluzione acquosa concentrata 0,65 d'una massa fioccosa, grigia, che divenne nera colla disseccazione. Questa materia appartiene, secondo Brandes, alla classe delle materie nitrogenate, insolubili nell'alcoole. Scaldata, fornisce dell'ammoniaca. È solubilissima nell'acqua, e la soluzione, che ha un color bruno ed un debole sapore, spumeggia molto allorchè la si agita; viene precipitata dal nitrato argentario, dall'acetato piombico, e abundantissimamente dall'infuso di noce di galla . La soluzione di un bruno chiaro, precipitata coll'alcoole fornì, dopo l'evaporamento, dello zucchero incristallizzabile, mesciuto con dell'estrattivo: questo zucchero, il cui peso era 1,0, fermentava facilmente quando mescevasi col lievito di birra. L'aniso, spogliato coll' alcoole, essendo stato trattato coll'acqua bollente, e la decozione così ottenuta essendosi evaporata a consistenza di estratto, Brandes ridisciolsi questo estratto in piccolissima quantità d'acqua, e versò nella dissoluzione tanto alcoole, che non precipitasse più nulla . Separossi una sostanza che, disseccata, era d'un bruno-carico, dura, a spezzatura vitrea, senza odore e di un sapore scipito. Essa era gomma, mescolata piccolissima quantità di fosfato calcico e di malato potassico. Il suo

peso era 6,5 per cento . La soluzione dell' estratto acquoso, precipitata coll'alcoole, e abbandonata ad un lento evaporamento, lasciò deporre 1,0 per cento di surmalato potassico in piccoli cristalli granulosi, ed evaporata a secco fornì 6,5 d'una massa bruna, dotata di un sapore amaro, acre, salino ed acidetto. Secondo Brandes, questa massa umettasi all'aria, e sciogliesi nell'alcoole diluito; però è insolubile nell'alcoole anidro e nell'etere. La sua soluzione acquosa non viene precipitata dal cloruro mercurico: al contrario si precipita completamente col nitrato mercurioso e col sottoacetato piombico: il nitrato argentario ed il solfato rameico la precipitano in fiocchi bruni. L'infuso di noci di galla vi produce un precipitato abbondantissimo. Questa massa consisteva evidentemente in un miscuglio di sali e d'estrattivo con una sostanza precipitabile dal tannino, come la gomma amiloide. L'aniso spogliato coll'acqua bollente si trattò coll'acido idroclorico che ne estrasse del fosfato calcico ed un sale calcico ad acido vegetale, colorito in bruno da un poco di materia estrattiva; il peso totale di questo miscuglio era 1,97, e quello del fosfato calcico 1,35. La massa, trattata coll'acido idroclorico, poi spogliata con una soluzione di potassa caustica debole e bollente, fornì un residuo di 35,9 per cento di fibra legnosa insolubile. La soluzione alcalina, neutralizzata coll'acido acetico, fornì un precipitato formato di 8,6 per cento d'una sostanza bruna carica allo stato secco. Secondo Brandes, questa sostanza ha un sapor prima sciocco, indi astringente. È insolubile nell'acqua, nell'alcoole, nell'etere e negli acidi, solubile negli alcali caustici, e, mediante il calore, ne'carbonati alcalini. Queste dissoluzioni sono di un giallo-brunastro. Brandes, il quale riguarda questa sostanza come un corpo particolare, le diede il nome di *ulmina d'aniso*. Siccome in tutte le analisi non si parla d'albumina vegetale, è permesso ammettere che essa trovisi nella sostanza onde noi discorriamo, forse mesciuta coll'apotema. Il liquore precipitato coll'acido acetico, evaporato e trattato coll'alcoole, lasciò 2,9 per cento d'una sostanza rosso-bruna allo stato secco, inodora, scipita e solu-

bilissima nell'acqua. La soluzione acquosa di questa sostanza era debolmente precipitata dall'infuso di noce di galla, fortissimamente dal sottoacetato piombico. Questa sostanza consiste in un corpo le cui proprietà cangiarono durante l'analisi; poichè, mentr'era prima insolubile, divenne solubile nell'acqua. Potrebbe forse essere amido alterato. Brandes chiamolla gommoina; conservar le questo nome sarebbe confondere corpi molto conosciuti con un vago nome applicato ad una sostanza imperfettamente conosciuta. — Oltre le sostanze citate, Brandes trovò nell'aniso 3,5 di sali inorganici di silice e d'ossido ferrico; 3,0 d'olio volatile; 23,0 d'acqua (eccesso 1,56). Io riprodussi le particolarità dell'analisi dell'aniso, perchè credo essa valga a dare una idea della composizione de' semi di molte ombellifere che si adoprano in medicina o negli usi domestici per l'olio volatile che contengono.

*Areca chatecu.* Il frutto di quest'albero, chiamato areca esso pure, si trova da poco in commercio, ed è ricercatissimo come sostanza assai abbondante di tannino. Venne analizzato da Morin, il quale trovò che l'alcoole vi discioglie molto tannino, dell'acido gallico, dell'apotema di tannino, un poco di acetato ammonico, e piccola quantità di un olio grasso. Inoltre, questa soluzione contiene una sostanza che rimane disciolta dopo avere precipitato il liquore coll'acetato piombico, e trattatolo col gas solfido idrico. Evaporando la soluzione ottiensi in forma di estratto secco. La soluzione acquosa di questa sostanza viene fortemente precipitata dal tannino di noce di galla, sebbene non venga precipitata dal tannino dell'areca stessa, che peraltro colòra in nero i sali ferrici e precipita la soluzione di gelatina, ma non il tartrato antimonico-potassico. L'etere estrae da questo frutto un olio grasso, scolorito, composto di elaina e stearina. L'acqua che si fa agir sulla massa trattata coll'alcoole discioglie una specie di gomma che viene trasformata in acido mucico dall'acido nitrico. Inoltre, l'areca contiene piccola quantità d'un olio volatile, dell'ossalato calcico, de'sali inorganici, della fibra vegetale, dell'ossido ferrico, e della silice.

*Avena sativa.* La composizione dell'avena è men conosciuta che quella degli altri cereali. Vogel trovò che 100 parti di avena forniscono 66 parti di farina e 34 di crusca. La farina contiene: 2,0 d'olio grasso, giallo-verdastro, 8,25 di estratto amaro e di zucchero, 2,5 di gomma, 4,30 d'una sostanza grigia che somiglia piuttosto all'albumina coagulata che al glutine, 59 d'amido, 23,95 di umidore (compresa la perdita). — Schrader trovò nelle ceneri dell'avena, della silice, del carbonato calcico, del carbonato magnesico, dell'allumina, dell'ossido manganico e dell'ossido ferrico.

*Berberis vulgaris.* L'acido contenuto nel succo delle bacche di spin cervino consiste, secondo Scheele, in acido malico, quasi scevro di acido citrico.

*Bromelia ananas.* Secondo Adet, il succo dell'ananas contiene dello zucchero, della gomma, dell'acido malico, dell'acido citrico, e dell'acido tartrico.

*Cannabis sativa.* Secondo l'analisi di Bucholz, il canape contiene le sostanze seguenti: 19,1 per cento di olio grasso: quest'olio si ottiene in gran parte spremendolo, e l'olio rimasto nel seme si ritrae coll'ebollizione della massa spremuta coll'acqua. L'acqua, con cui si tratta questa massa, discioglie l'albumina vegetale lasciando l'olio, ed ottiensì così un liquore lattiginoso, che si coagula coll'ebollimento. Il peso dell'albumina vegetale, privata coll'etere dell'olio ch'essa ritiene, giunge a 24,7 per cento. Il liquore coagulato fornisce, evaporandolo, un estratto che viene decomposto dall'alcoole in 1,6 di estrattivo amaro mesciuto con zucchero, che sciogliesi, ed in 9,0 di gomma bruna che rimane indisciolta. Il residuo proveniente dal lavacro coll'acqua lascia nell'alcoole 1,6 d'una resina dura e bruna. L'ultimo residuo insolubile consiste in 43,3 di fibra legnosa, e d'inviluppi (perdita 0,7).

*Capsicum annuum.* Il pepe d'India venne analizzato da Bucholz e Braconnot. Il primo trovovvi 7,6 di cera, 4,0 d'una resina acre e molle, 8,6 di un estratto amaro, debolmente aromatico, 21,0 d'un e-



stratto mesciuto con un poco di gomma, 9,2 di gomma, 3,2 di albumina vegetale, 28 di fibra, 12,0 d' acqua ( perdita 6,4 ). Braconnot sottopose all' analisi il pericarpio del frutto, liberato dal seme e dai fusti. L' alcoole separa una sostanza acre mesciuta di cera, una sostanza nitrogenata, ed un poco di cloruro potassico. Coll' evaporamento dell' alcoole separasi la cera: essa viene colorita in rosso da una materia colorante che vi aderisce ostinatamente; il suo peso è 9,0 per cento. Il residuo, evaporato a consistenza di estratto, si tratta coll' etere che scioglie la sostanza acre del pepe, il cui peso è 1,9 per cento. Evaporando questa dissoluzione, rimane una sostanza bruna-giallastra, o bruna rossastra, analoga ad un olio o ad una resina molle, il cui sapore, prima leggermente balsamico, trasformasi tosto in un senso di calore bruciante, insopportabile, che irrita per qualche tempo tutta la cavità della bocca. Diedesi il nome di *capsicina* a questa sostanza acre, oleaginosa o resinoida. Scaldandola, fonde in un liquido fluidissimo, e ad una temperatura più elevata spande de' fumi. Mezzo grano di questa sostanza, scaldata in una gran camera, basta per comunicare all' aria la proprietà di eccitare la tosse e lo sternuto. Lasciando la capsicina lungo tempo al sole ed all' aria, s' indura; il cloro l' imbianchisce. È leggermente solubile nell' acqua, principalmente mesciuta cogli altri principii del pepe d' India: questa dissoluzione ha il sapor acre e bruciante del frutto. La capsicina è solubilissima nell' alcoole, nell' etere, nell' olio di trementina e negli alcali caustici; queste dissoluzioni sono di un rosso bruno. Essa si precipita colla barite in forma d' una combinazione insolubile, di sapor acre. È leggermente solubile nell' aceto. — La porzione dell' estratto alcoolico, insolubile nell' etere, contiene in miscuglio piccola quantità d' una materia nitrogenata, solubile nell' acqua, e del cloruro potassico. Il pepe d' India, trattato coll' alcoole, lascia nell' acqua bollente della gomma, una certa quantità della materia nitrogenata suddetta, ed un sale potassico. Il liquore, concentrato coll' evaporamento e mesciuto con dell' alcoole, lascia deporre 6,0 per cento d' una sostanza

gelatinosa, analoga per tutti i rapporti al pettato potassico scoperto poscia da Braconnot. Il liquore precipitato dall'alcoole, poi dall'alcoole scervrato e diluito di acqua, fornisce coll'acetato piombico un precipitato di citrato piombico; se, trattato il liquore col gas solido idrico, si evapori, e si tratti il residuo coll'alcoole, questo scioglie dell'acetato potassico. Rimane 5,0 d'una sostanza nitrogenata, analoga a quella precedentemente ottenuta. Essa è bruna, di spezzatura vitrea, somiglia esternamente alla colla forte, e stillandola a secco fornisce un liquor acido, donde la potassa sviluppa dell'ammoniaca. La sua soluzione acquosa s'intorbida in poco tempo, e diffonde un odore di marcito. Viene precipitata completamente dal sottoacetato piombico e dal tannino; incompletamente dal nitrato argentario, dal solfato ferroso e dall'acqua di barite. Secondo Braconnot, l'acetato potassico sciolto dall'alcoole, equivale a 6,0 di citrato potassico. Il peso dello scheletro vegetale insolubile è 67,8; il fosfato ed il cloruro potassici pesano 3,4 (compresa la perdita). — Facendo bollire i pericarpi coll'acqua, senza prima trattarli coll'alcoole, e trattando l'estratto acquoso coll'acqua, rimane 9 per cento d'una sostanza bruna, gelatinosa, analoga all'amido mezzocotto. Questa sostanza gonfiassi considerevolmente nell'acqua bollente, non si discioglie negli acidi, non viene resa azzurra dall'iodo nè imbianchita dal cloro. Sciogliesi nella potassa, e gli acidi la precipitano dalla dissoluzione in fiocchi bruni, gelatinosi. Braconnot riguarda questa sostanza, che non è uotata nella suddetta analisi, come un principio particolare, e per ciò la distingue col nome di *materia fecolenta*. Il suo peso compensa la perdita di 9 per cento. Evidentemente non è che acido pettico reso impuro da un apotema.

*Cassia fistula.* La polpa di cassia venne analizzata da Henry padre, che ne esaminò una varietà d'America ed una d'Africa. Secondo lui, la polpa della prima fornisce un estratto composto, in 100 parti, di 69,25 di zucchero, 2,6 di gomma, 3,9 di tannino, 24,25 di umidore. L'estratto proveniente dalla polpa della seconda varietà si

compone di 61,0 di zucchero , 6,75 di gomma , 15,25 di tannino , 19,0 di acqua. Inoltre, ambedue contengono tracce d'un principio colorante giallo e d'una materia nitrogenata che ha alcune delle proprietà del glutine.

*Citrus aurantium et medica.* Sebbene molte parti degli aranci e de' cedri si usino sì in medicina che nella economia domestica , queste frutta non vennero per anco esaminate . Gli aranci contengono una sostanza amara, aggradevole, le cui proprietà meritano esser conosciute viemeglio, mentre essa sembra differire , per le sue proprietà mediche e chimiche , dalle sostanze amare contenute nel quassia , nella genziana, nel cardosanto, ecc. Tale sostanza è solubile nell' acqua e nell'alcoole acquoso. Non precipita i sali ferrici , ma li colora in bruno carico ; non viene precipitata dal tartrato antimonico-potassico, e poco dal cloruro stagno : i sali piombici, all'opposto , ed il nitrato mercurioso la precipitano abbondantemente . La sua soluzione non viene intorbidata dal tannino nè dalla gelatina. Il suo peso è 16 a 20 per cento quello della corteccia secca.—Secondo Proust, il succo di cedro contiene 97,51 per cento di acqua , 1,77 per cento di acido citrico, ed inoltre dell'estratto amaro , della gomma , ed un poco di acido malico, sostanze il cui total peso è 0,72 per cento.

Gli aranci immaturi contengono una sostanza particellare, cristallizzabile, che ricevette il nome di esperidina, e da Lebreton fu conosciuta la prima volta.

*Esperidina.* Secondo Lebreton , ottiensi col metodo seguente . Prendonsi degli aranci immaturi, che abbiano il diametro di circa 6 linee; togliesi la materia interna e l'involuppo verde, e trattasi la parte bianca del pericarpio coll' acqua pura di 25° a 50°. Evaporasi la soluzione bruna ed amara così ottenuta, e quando è ridotta a  $\frac{1}{4}$ , filtrasi per separarla dall'albumina vegetale coagulata. Poi la si neutralizza con acqua di calce , ed evaporasi il liquor neutro a consistenza di sciloppo. Trattasi questo coll'alcoole anidro , che lascia del malato calcico, della gomma, e dell'estratto colorito . Si mesce la dissolu-

zione alcoolica con piccola quantità d'acqua, si stilla l' alcoole, evapora il liquor rimanente al bagnomaria, fino a secco. Introdicesi la massa evaporata in un fiasco, e vi si versa venti volte il suo peso di aceto stillato, con cui si agita finchè siasi disciolta. Questa soluzione, abbandonata lungo tempo a sè stessa, lascia deporre l'esperidina, in forma d'una polvere che poi si riunisce in cristalli conglobati, che accuratamente si lavano. Si ottengono del pari de' cristalli di esperidina, usando come dissolvente l'acqua anzi che l'aceto; ma si depongono allora con molto maggiore lentezza. L'esperidina ha un sapore debolmente amaro. Si fonde un poco sopra i 100°, e somiglia in tale stato ad una resina fusa. Condensandosi, serba la sua trasparenza, assume una tinta giallastra e diviene elettrica strofinandola: da indi in poi non è più cristallizzabile, ed il suo sapore è prima dolciastro, poi amaro leggermente. Ad una temperatura più elevata rimane completamente distrutta. E' poco solubile nell'acqua fredda; l'acqua bollente ne scioglie  $\frac{1}{600}$  del proprio peso. E' del pari poco solubile nell'alcoole freddo; l'alcoole bollente ne scioglie molta di più, e raffreddando la soluzione deponesi una parte dell'esperidina. Essa è insolubile nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili. E' senza azione sulla tintura di tornasole. Gli acidi diluiti non la disciolgono. L'acido solforico concentrato la colora in rosso; l'acido acetico pur concentrato ne scioglie una piccola quantità che rimane cristallina quando si evapora l'acido. È solubile negli alcali. Il sottoacetato piombico non la precipita; i sali ferrici vengono coloriti in rosso bruno.

Widumann sciolse nello spirito di vino di 0,90 la parte bianca del pericarpio di alcuni aranci immaturi, che però aveano alcuni pollici di diametro. In poche settimane il liquore alcoolico riempissi di lucenti pagliette, una parte delle quali si depose sul pericarpio adoprato. Era facile togliere queste pagliette, e separarle feltrandole dal liquore che le teneva sospese. Alla temperatura di 20°, i cristalli così ottenuti esigevano per disciorsi 40 parti d'acqua, ed a 100° scioglievansi in 10 parti di questo liquido, donde si deponeano, freddando il

liquore, in piccoli prismi quadrilateri, obliqui, trasparenti, senza colore. Essi erano insolubili nell'alcoole concentrato, e questo liquido precipitavagli dalla lor dissoluzione acquosa. Erano parimente insolubili nell'etere e negli oli volatili. Per l'azione del calore fondevansi, si decomponevano e bruciavano senza lasciare residuo. Gli acidi solforico e nitrico gli decomponevano; ma questo ultimo acido non diede origine ad acido ossalico. Widmann osservò che questi cristalli arrossavano la carta di tornasole, e scioglievansi nel carbonato ammonico, producendo uno sviluppo di gas acido carbonico. La loro soluzione acquosa intorbida la soluzione del sottoacetato piombico.

*Cocos nucifera.* Il cocco venne analizzato da Brandes. Secondo lui questa noce contiene: 0,49 d'involuppo fibroso esterno, 0,21 di guscio duro, 0,36 di polpa di cocco, e 0,03 d'acqua che trovasi nell'interno del frutto. Brandes analizzò disgiuntamente tutte le parti del cocco; io non citerò che in generale i risultati da lui ottenuti. L'acqua interna del frutto è fluidissima, ma non perfettamente limpida. Ha un sapore scipito, un poco zuccherino, e nel tempo stesso salato. Il suo peso specifico è 1,05. Contiene 85 per cento di acqua comune, e lascia deporre, scaldandola, 2 per cento di albumina coagulata. Evaporandola a siccità, e trattando il residuo coll'alcoole, questo scioglie piccola quantità di resina, oltre un corpo estrattivo, deliquescente e precipitabile sì coll'infuso di noci di galla che col sottoacetato piombico. Il suo peso è 0,12 quello del residuo secco. La porzione di materia insolubile nell'alcoole non è che 0,02 il peso del residuo; è ugualmente precipitabile dal sottoacetato piombico e dall'infuso di noce di galla. Oltracciò questo succo contiene del malato e del fosfato calcici ed una piccola quantità di malato magnesico. Nel cocco immaturo, la materia insolubile nell'alcoole è in proporzione preponderante. — La noce è involuppata internamente d'un denso strato di polpa che costituisce la parte comestibile, e che, secondo Brandes, contiene 0,06 di fibra polposa; circa 0,25 d'un grasso cristallino analogo al sego che contiene  $\frac{1}{8}$  del suo peso di elaina; poca albumina



e glutine, un poco di zucchero, e, per quanto sembra, gli stessi corpi precipitabili dal sottoacetato piombico e dall' infuso di galla che trovasi nell'acqua del frutto, de' fosfati, solfati e malati potassici e calcici. Il peso dell'acqua contenuta in questa parte della noce è circa 0,45.

*Coffea arabica.* Il caffè venne analizzato da molti chimici, che ebbero risultati più o meno diversi. La miglior analisi è quella di Schrader. Egli trovò che 8 once di grani di caffè stillati coll'acqua, le comunicavano il loro odore, e leggermente l'intorbidavano. Ciò gli fece presumere che i grani di caffè contenessero una piccola quantità d'olio volatile. Schrader feltrò la decozione per separarla dal caffè rimasto nella storta, e fece bollire i grani una seconda volta coll'acqua. Così ottenne un liquore giallo-verdastro ch' evaporò a consistenza di sciloppo. Dopo averci aggiunto dell'alcoole di 0,85 finchè questo liquido non precipitasse più nulla, ottenne, evaporando il liquore giallo di mele, 17,58 per cento di un estratto bruno-giallastro, trasparente, che costituisce la parte caratteristica del caffè (l'amaro del caffè di L. Gmelin): ma vedremo in appresso che questo estratto non è un principio immediato puro. Secondo Schrader questa materia estrattiva disciogliesi facilmente nell'acqua, che viene colorita in giallo. Ha il sapore amaro e caratteristico dei semi di caffè. È insolubile nell'etere e nell'alcoole anidro, appena solubile nell'alcoole di 0,84. Però la sua soluzione acquosa non vien precipitata dall'alcoole. Arrossa la carta di tornasole, ma ignorasi se questa proprietà provenga o no dalla esistenza di un acido che vi si trovi mesciuto. Gli acidi e gli alcali diluiti non l'alterano; questi l'abbrunano, e l'acqua di calce la precipita in verde. La sua più notabil reazione consiste nel produrre sì coi sali ferrosi che co' sali ferrici un bel color verde prato, fornendo nel tempo stesso un precipitato verde-carico, che si ridiscioglie quando si versa un acido nel liquore. Questa materia estrattiva del caffè produce nei sali rameici un precipitato pochissimo sensibile; ma dappoichè si aggiunge al liquore un alcali, precipitasi, secondo Schrader, una com-

binazione di un magnifico color verde, che può usarsi in pittura ; per altro importa ch'esso non contenga ossido rameico eccedente. — Questa materia viene precipitata in verde-giallastro dall'acetato piombico, ed in bianco-grigiastro dal cloruro stagno: l'uno e l'altro di questi precipitati, trattato col gas solido idrico, fornisce l'estrattivo non alterato. La sua dissoluzione non viene precipitata nè dall'infuso di noce di galla nè dalla soluzione di gelatina. Schrader trovò che questa materia estrattiva, stillata a secco, forniva, fra gli altri prodotti, dell'ammoniaca; ma essendone la quantità piccolissima, e l'estratto di caffè contenendo realmente mesciuta una sostanza nitrogenata, cioè la caffeina, tale esperienza nulla conclude. Nel tempo stesso questo chimico ottenne un sublimato in piccoli aghi cristallini che si comportavano coi sali ferrici come il sublimato del tannino di quercia. — La materia precipitata coll'alcoole dall'estratto acquoso del caffè consiste, secondo Schrader, in un miscuglio di 3,6 per cento d'una gomma bruna con 0,37 di apotema polveroso, la cui esistenza è facile a scuoprirsi, poichè l'estratto di caffè, come ogni altro estratto, convertesi a poco a poco, con dissoluzioni ed evaporazioni iterate, in apotema. — I grani di caffè contengono pure una resina ed un olio grasso, che ha l'aspetto del sego; queste sostanze si sciolgono trattando i grani, già decotti nell'acqua, coll'alcoole. Tuttavia una piccola quantità di questi due corpi passa nella decozione, per cui il loro peso non può determinarsi colla stessa esattezza che operando sopra grani di caffè non ancor trattati coll'acqua. L'alcoole rimane appena colorito, ma resta intorbidato allorchè ci si versa dell'acqua, ed evaporando il licor torbido, deponesi secondo Schrader 0,25 per cento d'una resina molle e vischiosa, ed il licore lattiginoso che rimane fornisce, 0,31 di un olio giallastro che ha l'aspetto del sego, di un sapore analogo a quello del burro di cacao (1). Il residuo insolubile dei grani di caffè giunge esattamente a  $\frac{2}{7}$  del loro peso. Quanto ai

(1) Secondo Robiquet l'etere estrae dai grani di caffè circa 10 per cento di resina e d'olio grasso; ma questa proporzione sembra essere troppo grande.

sali contenutivi, Schrader esaminò quelli soltanto di cui si compongono le ceneri del caffè, e che sono carbonato potassico, la cui base è unita nel caffè ad un acido vegetale, del solfato e del cloruro potassici, de' carbonati e de' fosfati calcici, magnesici, ferrici e manganici. Il peso di queste ceneri è uguale a  $\frac{1}{4}$  per cento quello de' semi di caffè.

L'estratto di caffè, di cui parlasi nell'analisi precedente, contiene una sostanza particolare, cristallizzabile, che ricevette il nome di *caffaina*. E' osservabile, quanto alla sua composizione, poichè, dopo l'ureo e l'acido urico, di tutte le materie organiche analizzate fin qui, essa contiene più nitrogeno. Venne scoperta e descritta nel 1820 da Runge, che l'ottenne precipitando coll'acetato piombico un infuso di grani di caffè fatto a freddo, trattando il licore scolorito col gas solfido idrico, e concentrandolo coll'evaporamento. La caffeina cristallizza in aghi scoloriti, della lucentezza della seta, ch'egli purificò facendola cristallizzare una seconda volta. In appresso, Robiquet, Pelletier e Caventou ottennero questo medesimo corpo, cercando nel caffè la esistenza di un alcali vegetale. Essi fecero bollire una forte infusione di caffè colla magnesia, e trattavano la magnesia coll'alcoole che sciolse la caffeina. Quest'ultimo metodo di estrazione è tale da far presumere che la caffeina sia più solubile, quand'è combinata colla materia estrattiva; poichè questa precipitasi, nel tempo dell'ebollizione colla magnesia, e trae seco la caffeina, la quale può poscia estrarsi coll'alcoole, senza che questo agisca sulla combinazione dell'estrattivo colla magnesia. Inoltre Pelletier fece vedere che la caffeina può estrarsi dal precipitato col mezzo dell'acqua, o dal residuo della soluzione acquosa evaporata mediante l'alcoole di 0,815. — Garot dimostrò che il metodo di preparazione proposto da Runge è preferibile. Secondo lui, si spoglia il caffè con due infusioni nell'acqua bollente, si mesce il liquore coll'acetato piombico, che fornisce un precipitato colore pistacchio, mentre il licore si scolora: si decompone col gas solfido idrico il sale piombico u-

sato in eccesso, si satura l'acido acetico libero coll'ammoniaca (il che è superfluo), ed evaporasi il licore al punto di cristallizzazione. Pfaff trovò che saturando l'acido acetico libero, alla temperatura dell'ebollizione, col carbonato potassico, ottiensì un precipitato abbondante di carbonato calcico, mesciuto con un poco di carbonato magnesico, le cui basi si trovano combinate nel caffè con un acido particolare, e col tannino del caffè. Pfaff non potè ritrarre da 6 libbre di grani di caffè di Porto-Ricco che 90 grani di caffeina; secondo questo chimico, il caffè del Levante ne fornisce un poco di più. — Runge, come Pelletier e Caventou, riguardò prima la caffeina come un alcali vegetale; ma Robiquet e in appresso Caventou dimostrarono che non è fornita di proprietà basiche. La caffeina cristallizza col raffreddamento della soluzione concentrata, calda, in aghi flessibili, delicati, opachi e setacei; coll'evaporazione lenta e spontanea, ottiensì al contrario in forma di lunghi prismi fini, trasparenti, poco flessibili. La caffeina ha un sapore debolissimo, leggermente amaro e disagiabile. Sciogliesi, secondo Pfaff, in 50 parti di acqua fredda; ma è molto più solubile nell'acqua bollente; e la sua soluzione saturata calda rappigliasi col raffreddamento in un magma cristallino. Non è solubilissima nell'alcoole anidro, ma sciogliesi con facilità nell'alcoole di 70 a 80 per cento. — L'etere e l'olio di trementina non la disciolgono. Gli acidi e gli alcali non l'alterano e non si combinano con essa; ma la sciolgono più facilmente che l'acqua. L'acido nitrico non la decompone, secondo Pfaff; ed evaporando l'acido sopra i cristalli di caffeina, questa rimane inalterata. Coi sali ferrici e rameici, non produce le reazioni che si manifestano quando si mescono questi sali coll'estrattivo di caffè; l'acetato ed il sottoacetato piombico non la precipitano. Secondo Robiquet, facilmente si fonde, e diviene, fondendosi, trasparente: dopo del che si sublima, senza lasciare residuo, in aghi analoghi a quelli dell'acido benzoico. Dietro l'analisi di Pelletier e Caventou, la caffeina è composta di 46,51 di carbonio, 4,81 d'idrogeno, 21,54 di nitrogeno, 27,14 di

ossigeno. Pfaff trovò che, seguendo la media delle quattro analisi, è composta di 39,8 di carbonio, 6,6 di idrogeno, 20,8 di nitrogeno, 52,8 di ossigeno. Nessuno di questi risultati può servire a calcolare l'atomica composizione della caffeina (1). Questa sostanza distinguesi dalla maggior parte delle altre materie nitrogenate, poichè la sua soluzione non si putrefa nè men quando si abbandona a sè stessa in un luogo caldo, e perchè la infusione di noce di galla non la precipita.

Del resto, Pelletier e Robiquet trovarono nell'estratto di caffè piccola quantità di zucchero. Runge, le cui analisi non meritano sempre un'intera fiducia, assicura che trattando il caffè coll'acqua, ad una temperatura pochissimo elevata, per esempio, alla temperatura d'una cantina, l'acetato piombico precipita, dalla dissoluzione così ottenuta, dei corpi che Runge considera come acidi, e le cui proprietà si avvicinano, dietro la sua descrizione, a quelle del tannino. Runge precipita il liquore prima coll'acetato, poi col sottoacetato piombico. Decomposti questi precipitati col gas solido idrico, quello proveniente dall'acetato piombico fornì un liquor giallo; quello prodotto coll'acetato un liquor giallo-verdastro. I liquori arrossavano la carta di tornasole: erano incristallizzabili, e il loro residuo estrattiforme aveva un sapore acidulo. Questo residuo era insolubile nell'etere, solubilissimo nell'acqua e nell'alcoole. Coloriva in verde prato i sali ferrici, ed assumeva un colore più carico per l'azione degli alcali. Produceva

(1) Pelletier e Caventon la ammettono composta di  $5C + 6H + 2N + 2O$ ; ma questa composizione troppo differisce da quella trovata coll'esperienza. Pfaff giunse col calcolo alla formula  $C^4 H^{10} N^2 O_3$ , ma tale composizione troppo si scosta dal risultato della analisi. Inoltre si può opporre a Pfaff, ch'egli operò la combustione della materia organica ad una temperatura troppo bassa; poichè non fece che riscaldarla alla lampana, il che deve necessariamente produrre una quantità di carbonio troppo piccola. — Per poter facilmente paragonare la quantità del nitrogeno contenuta nella caffeina, con quella che trovasi nelle materie animali più nitrogenate, io farò osservare che l'albumina contiene circa 16, la gelatina 17, la fibrina 20, l'acido urico 37, l'ureo quasi 47 per cento di nitrogeno.



coll'idrato calcico un precipitato giallo. La soluzione di gelatina non veniva intorbidata; ma l'albumina la precipitava tanto completamente, che il liquore galleggiante sembrava senza colore. I sali chinici e cinconici venivano del pari precipitati. Runge assicura pure che l'estrattivo colorito, propriamente detto, non può trarsi dal caffè che coll'acqua calda.

Recentissimamente, Pfaff confermò ed accrebbe i risultati di Runge. Egli trovò nel precipitato che l'acetato piombico neutro produce, nella decozione del caffè, una specie particolare di tannino, oltre un acido cui egli diede il nome di *acido caffeico*. Il precipitato, prodotto dal sottoacetato piombico nel liquore che non viene intorbidato dall'acetato neutro, contiene pur del tannino mesciuto con piccola quantità d'acido caffeico. Lavasi bene il precipitato, lo si diluisce nell'acqua, decomponesi col gas solido idrico, si filtra, ed evapora il liquore a consistenza di sciollo: dopo si mesce con uguale quantità d'alcoole. Formasi un precipitato abbondante e leggero che, lavato coll'alcoole e disseccato, offresi in forma d'una polvere bianca. Desso è acido caffeico mesciuto con de' caffeati, calcico, magnesico, alluminico e ferrico. Trattasi questa polvere coll'acqua bollente, che scioglie l'acido caffeico, e lascia i caffeati allo stato di sali coloriti in verde. Essi si possono decomporre coll'acido solforico, e si può separare l'acido caffeico, coll'alcoole, dai solfati ottenuti.

*Acido caffeico.* Pfaff dice bensì che quest'acido arrossa la carta di tornasole, ma non c'insegna se cristallizzi quando si evapora la sua soluzione aquea, nè quale sia il suo sapore. Sciogliendo l'acido in una grande quantità d'alcoole, e abbandonando la soluzione all'evaporamento spontaneo, esso si separa in pagliette brune e traslucide. Uno de' principali caratteri di quest'acido è diffondere, quando si decompone colla distillazione secca, l'odore aromatico del caffè bruciato, che Schrader, come vedremo, vanamente cercò ne' principii costituenti del caffè: decomponendosi l'acido non si rigonfia, e dopo la combustione non lascia residuo. Dietro le osservazioni di Pfaff, l'aci-

do caffèico colora in bruno l'acqua in cui lo si scioglie; (coloramento che probabilmente dipende dalla decomposizione d'una parte dell'acido). I caffèati alcalini sono di un bruno puro, senza miscuglio di verde; non cristallizzano, e quando si svaporano le loro soluzioni si ottengono in forma di masse brune cornee. Le acque di barite e di calce producono nella soluzione dell'acido caffèico de'precipitati gialli, solubili nell'acido nitrico. L'acido caffèico non muta il colore dei sali ferrici sciolti nell'acqua. Precipita la soluzione di albumina; ma il liquido galleggiante non ha più la minima tinta verde, il che lo distingue abbastanza dal precipitato prodotto dal tannino di caffè. Pfaff analizzò quest'acido bruciandolo coll'ossido rameico, ma non eseguì alcuna esperienza per determinare la sua capacità di saturazione. Dietro il risultamento della sua analisi, l'acido caffèico sarebbe composto di 29,1 di carbonio, 6,9 d'idrogeno, 64 d'ossigeno. Egli ci apprende che l'acido caffèico perde, ad un mite calore, 23 per cento di acqua; ma non ci dice se l'acido da lui analizzato fosse scervo di acqua.

Il *tannino di caffè* rimane disciolto nell'alcoole quando precipitasi l'acido caffèico con questo liquido. Evaporando l'alcoole, lo si ottiene in forma d'una massa estrattiva. Pfaff ne ritrasse 2 oncie da 6 libbre di grani di caffè. È bruno, e di un sapore acido ed astringente ad un tempo, ma niente amaro. È solubile in tutte le proporzioni nell'alcoole e nell'acqua; l'etere del pari lo scioglie. Appartiene alla specie di tannino che colora in verde i sali ferrici. Coll'ossido rameico, fornisce una combinazione di un bel colore pistacchio, solubile nell'ammoniaca. Non intorbida la soluzione del tartrato antimonico-potassico, e non precipita punto la soluzione di colla di pesce; ma precipita l'albumina, e, precipitandosi, il liquor galleggiante colorasi in verde a poco a poco. Le sue combinazioni cogli alcali sono incristallizzabili ed insolubili nell'alcoole. Colle terre fornisce delle combinazioni basiche, gialle e insolubili nell'acqua. L'acido nitrico lo trasforma in acido ossalico.

Il caffè arrostito soggiace nell' arrostarlo a de' cangiamenti. Arrostito finchè sia d'un bruno giallastro, perde, secondo Cadet,  $12 \frac{1}{7}$  per cento del suo peso, ed in tale stato è difficile a macinare: arrostito finchè sia di un bruno castagna, perde  $18 \frac{1}{2}$  per cento, e quando è affatto nero perdette  $23 \frac{1}{4}$  per cento. In tale stato è interamente bruciato, non carbonizzato però. Schrader analizzò il caffè bruciato comparativamente al caffè non bruciato, e trovò nel primo 12,5 per cento di estratto di caffè, che disciogliesi nell' acqua e nell' alcoole, ed è quasi fornito delle proprietà stesse che ha l' estratto del caffè non bruciato, sebbene sia d'un bruno più carico, e più facilmente si umetti all'aria: 10,4 d'una gomma bruna nerastra; 5,7 d'apotema solubile nell'alcoole, insolubile nell'acqua; 2 d'olio grasso e di resina; 69,0 di fibra vegetale bruciata, insolubile. — Stillando coll'acqua il caffè bruciato, Schrader ottenne un prodotto che conteneva il principio aromatico del caffè; arrossava la carta di tornasole, e diffondeva un odore di caffè arrostito, forte ed aggradevole. Arrostando del caffè in un vase chiuso, guernito di un piccolo apparato di condensazione e d'un recipiente, le prime porzioni del principio aromatico del caffè arrostito si condensano in un liquido giallo, che si può mescolare con caffè arrostito, e che perdesi quando si arroste il caffè nella maniera solita. — Chenevix avea conosciuto che formavasi, nell'arrostitimento del caffè, una certa quantità di tannino dotato della proprietà di precipitare la gelatina. Cadet fece la stessa osservazione, ed inoltre trovò che la proporzione di questo tannino, specialmente accrescevasi quando si avea leggermente arrostito il caffè, mentre assaissimo diminuiva nel caffè divenuto nero per l'arrostitimento. — Payssè e Schrader all'opposto trovarono che la soluzione di gelatina non precipita nè la decozione del caffè arrostito, nè l'estratto alcoolico di questo caffè. Runge assicura ugualmente non avere ottenuto alcun precipitato colla gelatina; ma, secondo esso, l'albumina precipita dalla decozione del caffè arrostito la stessa specie di tannino che si precipita dal caffè non arrostito coll'acetato piombico, e si separa col

solido idrico. — Schrader tentò di arrostitre disgiuntamente i diversi principii del caffè; ma niuno diffuse l'odore aromatico di caffè arrostito, tranne la fibrina cornea: egli quindi conchiude che quest'ultima sostanza molto contribuisca al sapore caratteristico del caffè arrostito, sapore che non si è potuto peranco imitare con altre materie vegetali, e che, come vedemmo, deve principalmente attribuirsi all'acido caffèico alterato. Secondo Garot, si può estrarre la caffeina inalterata dal caffè arrostito, precipitando la decozione di questo caffè col sottoacetato (e non coll'acetato) piombico, poi trattandola col gas solido idrico, ed evaporandola a siccità. — In questi ultimi tempi si pose molta cura nel preparare il caffè liquido. Lo si apparecchia oggidì comunissimamente facendo infondere il caffè arrostito, e ridotto in polvere, in vasi chiusi coll'acqua bollente: previensì così la perdita dell'aroma empireumatico e volatile, che si volatilizza sottomettendo il caffè alla distillazione a secco. Per molti all'opposto la decozione di caffè ha un sapor più aggradevole dell'infuso.

*Croton tiglium.* I semi di questa pianta vennero analizzati da Pelletier e Caventou, che dapprima credevanla proveniente dal *jatropha curcas*. Secondo loro, l'etere e l'alcoole, con cui si trattano, sciolgono l'olio grasso descritto nel precedente volume alla pag. 285, sotto il nome di olio di croton; l'acqua scioglie poscia la gomma e l'albumina vegetale, e facendo bollire il liquore l'albumina sciolta coagulasi. Feltrando ed evaporando la soluzione ottiensì la gomma che si ridiscioglie nell'acqua, lasciando una piccola quantità d'albumina. La fibra vegetale insolubile ritiene del pari una certa quantità di albumina vegetale. — Nimmo, che analizzò pure i semi del croton tiglium, trovòli composti di 64 parti di mandorla e 36 parti d'involuppo non contenente olio acre. Secondo lo stesso chimico, dai cotiledoni pestati l'alcoole estrae 27,5 per cento d'olio acre di croton propriamente detto, dopo di che l'etere o l'olio di trementina estraggono dalla massa spogliata coll'alcoole 32,5 d'un olio grasso, dolce, lasciando 40 per cento d'una sostanza farinosa.

*Cucumis colocynthis*. In medicina usasi il parenchima privato de' semi il quale contiene, dietro l'analisi di Meisner, 4,2 di un olio grasso, 13,2 d'una resina gialla-brunastra, fragile, amarissima, insolubile nell'etere, 14,4 d'amaro di coloquintida (v. p. 515 t. ant.) 10,0 di estrattivo, 9,5 di gomma, 3,0 di acido pettico, 17,6 di estratto gommoso separato dalla fibrina colla potassa, 2,7 di fosfato calcico, 3,0 di fosfato magnesico, 19,0 di fibra vegetale, 5,0 d'acqua (1,8 di eccesso). — Secondo Braconnot, l'estratto acquoso del parenchima contiene i principii seguenti: 4,3 di resina, 41,4 di amaro di coloquintida mesciuto con piccola quantità di resina, 18,6 di acido pettico, 21,4 di materia nitrogenata, 7,1 di acetato potassico, 7,1 d'un altro sale potassico deliquescente, insolubile nell'alcoole.

*Cucumis sativus*. I cocomeri vennero analizzati da John; il quale trovò nel frutto verde pestato le sostanze seguenti: un principio odorifero, 0,04 di clorofilla, circa, 1,66 di zucchero mesciuto con una materia estrattiva, 0,15 di albumina vegetale solubile, 0,55 di pellicole che si rammolliscono nell'acqua bollente e contengono del fosfato calcico, 0,53 di mucilaggine d'acido fosforico, 0,5 di malati, fosfati, solfati e cloruri ammoniaci, potassici, calcici e ferrici, 97,14 di acqua. L'involuppo contiene gli stessi principii, ma solo 85 per cento di acqua, ed inoltre della fibrina molto analoga alla funghina.

*Cytisus alburnum*. Dietro l'analisi di Chevallier e Lassaigne, i semi di questa pianta contengono un grasso verde-pallido, una materia colorante verde, una sostanza amara, purgante, ch'essi distinguono col nome di citisina, dell'albumina vegetale, de'surmalati e de'surfosfati potassici e calcici, della fibra vegetale. — Per ottenere la citisina è d'uopo trattare l'estratto alcoolico coll'acqua, precipitare la dissoluzione coll'acetato piombico, filtrare e trattar il liquore col gas solido idrico, filtrare di nuovo ed evaporare. Rimane un estratto giallo-verdastro, amaro, che sciogliesi facilmente nell'acqua e nell'alcoole, e viene precipitato dal sottoacetato piombico e dal nitrato argentario. Presa internamente, la citisina produce irritazioni, ver-



tigini e vomiti che durano lungo tempo. — Parlando delle foglie della cassia senna, ho detto che Peschier riguarda la citisina come identica alla catartina.

*Daphne gnidium*. Secondo Göbel, il seme di questa pianta contiene un acido particolare che ottiensi nel modo seguente: si tratta il seme prima coll' alcoole bollente, si stilla l' alcoole, si tratta il residuo coll'acqua, ed evapora la soluzione acquosa. L' acido cristallizza durante l' evaporazione in prismi quadrilateri, appiattiti e senza colore, d'un sapore particolare, fresco ed acidulo. Quest' acido non precipita nè l'acqua di calce nè i sali baritici, piombici, ferrosi o rameici. Göbel gli diede il nome di *acido coccognidico*.

*Daphne mezereum*. Le frutta del mezereon vennero analizzate da Willert e Celinsky. Il primo fece l'analisi della parte carnosa dei frutti, e non vi trovò la minima traccia della sostanza acre della corteccia. Le frutta contenevano un estratto amaro ed acidulo, molta mucilaggine vegetale, ed alcune altre sostanze di cui Willert non determinò la natura. — I semi de' frutti contengono, secondo Celinsky, 57,0 d'un olio grasso acris-simo, 2 di mucilaggine, 1,5 di amido, 0,5 di estrattivo, 34,5 di glutine e d'albumina vegetale, 1,0 d'involuppo (perdita 4,5). L' olio grasso è giallo paglia, un po' denso, ha un odore che ricorda quello delle cantaridi; il suo sapore, prima sciocco, diviene bruciantissimo. Possede le proprietà vescicanti della corteccia del mezereon.

*Datura stramonium e tatula*. Il seme dello stramonio spinoso venne analizzato da Brandes, che lo sottopose ad un'analisi particolare, tuttora incompleta. Ei vi ritrovò: della clorofilla, un grasso burroso, un olio vischioso, della cera, una resina insolubile nell'etere, dell'estrattivo, dello zucchero, della gomma, della mucilaggine vegetale, una sostanza nitrogenata insolubile nell'alcoole, dell'albumina vegetale, dell'apotema, della fibra vegetale, molti malati o fosfati, infine de' sali aventi per base un alcali vegetale particolare, cui egli attribuisce gli effetti narcotici della pianta. — In appresso altri

chimici, e Brandes stesso, conobbero che questa base salificabile non era che fosfato magnesico, e che la virtù narcotica dovea risiedere in un altro principio. Lindbergson, uno di quelli che aveano provato la non esistenza degli alcali vegetali nello stramonio, sottopose il seme di questa pianta ad esperienze, dalle quali risulta che il suo principio narcotico possiede gli stessi caratteri dei principii narcotici della belladonna e del giosciamo nero, che agisce ugualmente, se non forse più, sulla pupilla; e che puossi ottenerlo nella medesima guisa, cioè precipitando l'infusione, prima coll'acetato piombico, indi col gas solfido idrico, feltrando ed evaporando il liquore, e spogliando l'estratto così ottenuto coll'alcoole. Evaporato l'alcoole rimane una massa estrattiforme, rossa-brunstra, che non può disseccarsi completamente, contenendo essa dell'acetato potassico, dal quale probabilmente dipendono pure le deboli sue reazioni alcaline. — Lindbergson conobbe che quando si fa bollire l'acqua dissoluzione di questo corpo, esso perde le sue proprietà narcotiche mentre il liquore s'intorbida.

*Delphinium staphisagria.* Il seme di stafisagra contiene, secondo l'analisi di Brandes, le sostanze seguenti: 1,4 di stearina, 14,4 d'un olio grasso, solubilissimo nell'alcoole, 4,7 d'un olio grasso poco solubile nell'alcoole, 3,15 di gomma contenente alcune tracce di sali calcici, 2,40 d'amido, 30,67 di una materia nitrogenata, insolubile nell'alcoole, precipitabile dal sottoacetato piombico e dall'infuso di noce di galla, mesciuta con malati, solfati e cloruri potassici e calcici, 0,5 di albumina vegetale solubile e 3,62 di albumina coagulata, 8,10 di delfinia, 5,79 di solfato e fosfato potassici, calcici e magnesici, 10,0 d'acqua (eccesso 1,49). — Lassaigne e Feneulle analizzarono del pari il seme di stafisagra e vi trovarono: un poco d'olio volatile, un olio grasso giallo pallido, un estratto bruno, amaro, precipitabile coll'acetato piombico, un estratto amaro, giallo, non precipitabile da questo sale, dello zucchero, della gomma, una materia nitrogenata, insolubile nell'alcoole, precipitabile dal tannino, dell'albumina vegetale, del malato delfico, dei sali calcici e potassici.

*Epidendron vanilla.* I baccelli di vaniglia che trovansi in commercio sotto il nome di vaniglia, contengono, secondo Bucholz, 10,8 d'un olio grasso bruno giallastro di odore sgradevole e di sapor rancido, 2,3 d'una resina molle, poco solubile nell'etere, che diffonde, scaldandola, un debole odor di vainiglia, 16,8 di un estratto leggermente amaro, mesciuto con acetato potassico, 9,0 di un estratto che colorisce in verde i sali ferrici, che intorbida leggermente la dissoluzione di tartrato antimonico-potassico, senza precipitare la soluzione di gelatina, e viene precipitato dall'infuso di noce di galla, 7,5 di zucchero o di sciloppo mesciuto con acido benzoico, 7,1 d'apotema estratto colla potassa, 11,2 di gomma, 2,8 d'una sostanza amiloide, 5,9 di gomma d'amido, estratta colla potassa, 1,1 d'acido benzoico, 20,0 di fibra vegetale insolubile. — Stillandola coll'acqua, non ottiensì alcun olio volatile. I cristalli che trovansi nei baccelli vennero considerati come acido benzoico, ma non sono acidi. Le ceneri contengono dell'ossido rameico, de' carbonati potassico, sodico, calcico e magnesico, de' solfati, de' cloruri, dell'allumina e dell'ossido ferrico.

*Ervum lens.* Secondo Einhof, le lenti contengono: 3,12 di estratto contenente dello zucchero, 5,99 di gomma, 32,81 di amido, 37,32 di glutine, 1,15 di albumina vegetale solubile, 0,57 di surfosfato calcico, 18,75 d'involuppi ne' quali trovasi della fibrina amiloide e dell'albumina vegetale coagulata. Secondo Fourcroy e Vauquelin, le lenti contengono inoltre un olio verde e vischioso, e gli involuppi racchiudono del tannino che colora in nero i sali ferrici.

*Fragaria vesca.* La composizione delle fraghe non venne ancora esaminata. Scheele trovò che l'acido in esse contenuto consiste, metà in acido malico, metà in acido citrico. Rinchiudono una sostanza volatile, d'un odore aggradevole, che ottiensì sciolta nell'acqua in cui si stillano. Altra volta usavasi in medicina, sotto il nome di *acqua di fraghe*, un'acqua stillata colle fraghe.

*Hordeum vulgare.* L'orzo venne esaminato da Einhof, maturo e

immaturo. Egli trovò nel maturo: 11,20 di acqua, 18,75 di involuppi o crusca, e 70,05 di farina. Io ebbi occasione di dire che era difficilissimo separar l'amido dal glutine contenuto nell'orzo maturo. Einhof determinò il peso di queste due sostanze riunite quali si deposero dall'acqua con cui si impastò la farina contenuta in un sacco di tela. Ei trovò così che 100 parti di farina fornivano 67,18 di glutine e d'amido. Quel che rimaneva nel sacco era fibra vegetale, mesciuta con un poco di glutine e d'amido, e pesava 7,29. L'acqua donde il glutine e l'amido s'eran deposti, feltrata e riscaldata fino all'ebollizione, fornì: 1,15 d'albumina coagulata, e con una evaporazione ulteriore si ottenne un estratto che si trattò coll'alcoole. Questo liquido sciolse 5,52 parti di glutine e 5,21 di zucchero, sostanze ch'Einhof separò mescendo la soluzione alcoolica coll'acqua, e stillando l'alcoole; il glutine si depose, mentre lo zucchero, ch'era impossibile far cristallizzare, rimase disciolto nel liquido. L'alcoole aveva lasciati indisciolti 4,62 di gomma e 0,24 di fosfato calcico, miscuglio che trattossi coll'acqua, per separare la gomma dal fosfato insolubile. Questo sale trovavasi nell'orzo allo stato di soluzione nell'acido fosforico, che l'alcoole aveva sciolto unitamente allo zucchero. La farina conteneva 9,37 di acqua, e la perdita fu 1,42. — A questi principii Fourcroy e Vauquelin ne aggiungono un altro, cioè l'olio volatile de' liquori fermentati, che puossi estrarre dall'orzo, coll'alcoole, ed il quale giunge secondo loro ad 1 per cento del peso dell'orzo, proporzione di certo troppo grande. Essi trovarono che la farina d'orzo, digerita per 30 ore con una grande quantità d'alcoole, comunica a questo liquido un color giallo ed un odor d'olio di liquor fermentato; odore che l'alcoole conserva dopo essere stato diluito coll'acqua e stillato. L'alcoole avea sciolto 8 per cento del peso dell'orzo, di cui 7 per cento consistevano in zucchero solubile, mentre il centesimo rimanente era l'olio ch'essi descrissero come olio d'un liquor fermentato (p.578 t. antec.) Ma siccome Einhof dimostrò che l'alcoole, con cui trattasi la farina,



discioglie pure del glutine, è evidente che quanto Fourcroy e Vauquelin presero per olio, tutto al più era glutine contenente in miscuglio di quest'olio. Per altro è certo che quest'olio esiste interamente formato nell'orzo, e che dall'orzo esso passa nell'acquavite di orzo. — Proust scopersero pure nell'orzo un altro principio, cui diede il nome di *ordeina* (pag. 122), e che, secondo questo chimico, può separarsi dall'amido, sì coll'acqua fredda che coll'acqua bollente. Proust trovò che spogliando l'orzo coll'acqua, rimangono 89 a 90 d'una sostanza farinosa, composta di 32 a 35 parti d'amido e di 57 a 58 di ordeina: ma la sostanza da Einhof chiamata crusca trovasi necessariamente compresa in queste materie. Colla germinazione dell'orzo, o colla sua conversione in *malto*, la proporzione dell'ordeina diminuisce considerevolmente. Il *malto* fornisce 30 per cento di materie solubili nell'acqua, e 70 per cento di farina che rimane, ed è composta di 57 a 58 d'amido, e 12 a 13 d'ordeina. Quindi si vede che Proust non calcolò né il glutine unito all'amido, né la quantità di crusca macinata che trovasi nella farina, e si potrebbe, esaminando diligentemente la sostanza ch'egli chiama ordeina, trovare ch'essa consista in un intimo miscuglio di crusca, amido e glutine, sostanze che separansi nella germinazione.

L'orzo non peranco maturo, ma che giunse al sommo peraltro del suo accrescimento, fornisce, secondo Einhof, dell'amido e del glutine, molto più facile ad ottenersi separatamente, di quello che operando sopra l'orzo maturo; basta a tal uopo macinare nell'acqua la massa densa, lattiginosa, che trovasi chiusa nell'involuppo, e rimane sospesa nell'acqua. L'orzo immaturo contiene: 15,97 d'involuppo verde unito ad una fecola verde. Il liquor decantato contiene dell'amido che deponesi il primo, e che, mediante ripetute suspensioni nell'acqua, riducesi a 14,58 d'amido puro, che deponesi in grani bianchissimi: ottiensì inoltre del glutine sospeso nel liquore, donde si può separare, colla decantazione, e che, raccolto sopra un feltro e riunito al glutine separato dal primo liquido decantato, pesa 1,77. Di più



questo liquido contiene 0,45 di glutine mesciuto con surfosfato calcico, che si depone durante l'evaporamento del liquido feltrato. Infine, l'estratto acquoso ottenuto colla evaporazione contiene 5,55 di zucchero incristallizzabile, solubile nell'alcoole, e mesciuto con un poco di estrattivo bruno; ed invece della gomma, che trovasi nell'orzo maturo, una materia estrattiva bruna, amara, insolubile nell'alcoole, analoga a quella che forniscono i fusti verdi dell'orzo (v. p. 240 di questo vol.). Inoltre l'orzo immaturo contiene 52,09 parti di acqua.

L'orzo talvolta soggiace ad una malattia, conosciuta sotto il nome di *carbone*, per la quale il seme, anzi che riempirsi di fecola, trovasi pieno d'una polvere nera. Questa polvere venne analizzata da Einhof. Essa arrossa la carta di tornasole. L'acqua ne estrae un poco d'acido fosforico ed un estratto nero, ma non iscioglie l'acido interamente. L'acido nitrico non toglie a questa polvere alcuna sostanza che sia precipitabile coll'ammoniaca. L'alcoole s'impadronisce di piccola quantità d'una materia bruna, nitrogenata, non precipitabile dall'acqua. La potassa caustica non isvolge punto di ammoniaca dalla polvere nera; ma questo alcali colorasi in bruno carico, sciogliendo un corpo bruno, che può precipitarsi cogli acidi, e fornisce dell'ammoniaca sottoposto a stillare a secco. — Il residuo insolubile nella potassa è d'un nero di carbone, ed arde sopra le brache, senza fiamma e senza diffondere fumi; stillato a secco fornisce  $\frac{1}{4}$  del proprio peso di carbone. L'orzo carbonizzato non contiene amido; poichè la sostanza carboniosa non si rigonfia per l'azione della potassa, e non fornisce soluzione d'amido, facendola bollire coll'acqua.

*Humulus lupulus*. Il luppolo fu in questi ultimi anni soggetto di moltissime indagini. Ives diresse l'attenzione de' chimici sopra un corpo giallo, polveroso, che riveste le scaglie calicinali dei coni di luppolo, e la cui quantità giunge a 16 per cento il peso delle scaglie. Secondo Ives, questo corpo fornisce le materie estrattive che il luppolo comunica alla birra. Per ottenerlo, è mestieri seccare il luppolo ad una temperatura di 30°, introdurlo in un sacco di tela, e for-

tenente agitarlo, in modo che passi la polvere gialla attraverso i pori della tela. La polvere così ottenuta somiglia esternamente al polline del licopodio. Dietro gli sperimenti di Ives, contiene: 36 parti di resina, 12 di cera, 11 d'una materia estrattiva amara, particolare, solubile nell'acqua e nell'alcoole, 5 di tannino, 10 di estrattivo insolubile nell'alcoole, e 26 per cento di residuo isolubile. Ives chiama codesta polvere *lupulina*, nome che poscia si diede, con più ragione, alla materia estrattiva amara. Nelle scaglie dei coni di luppolo privati da questa polvere, con mezzi meccanici, egli trovò pochissimi principii solubili del luppolo.—Poco tempo dopo quest'analisi, sembrò più completo il lavoro di Payen e Chevallier, e da ultimo questi chimici, uniti a Pelletan, esaminarono nuovamente il luppolo. Essi trovarono che la quantità della polvere di luppolo (*lupulina* di Ives) era circa 13 per cento del peso de' coni; ma che entravano in questi 13 per cento circa 4 per cento di polvere straniera, proveniente dalla stacciatura; di guisa che la polvere pura non è che 9 per cento circa. Stillata coll'acqua questa polvere fornisce 2 per cento del proprio peso ( $\frac{2}{10000}$  per cento del peso del luppolo) d'un olio volatile, senza colore, dal quale dipendono l'odore e l'aroma del luppolo. Quest'olio si scioglie nell'acqua in quantità considerevole. L'olio che ottiensi stillando i coni del luppolo coll'acqua sembra contener dello solfo, poichè l'acqua stillata annera l'argento; contiene essa pure dell'acetato ammonico. Trattando la polvere di luppolo coll'alcoole, questo ne scioglie 65 per cento. La soluzione alcoolica mesciuta con un poco di acqua, e dopo la distillazione dell'alcoole aggiuntavi una quantità d'acqua maggiore, fornisce un precipitato di resina diluita che lavasi coll'acqua, finchè questa discioglie qualche cosa. Il peso della resina così ottenuta è 52,5 per cento. È d'un giallo-rossastro; il suo odore è debole e analogo a quello del luppolo; il suo sapore è leggermente aromatico, e un poco ricorda quello della regolizia, ma senza niuna amarezza quando è scevro del corpo amaro. È facile a ridursi in polvere, e questa polvere ha un colore più chiaro. È solubilissima nell'alcoole e nell'etere; questo lascia il corpo

amaro indiscioltto quando la resina ne contiene. — La soluzione acquosa rinchiude la sostanza amara che si chiamè *lupulina* o *lupulite*, mesciuta con un poco di tannino e d'acido malico. Per avernela pura, si satura l'acido libero colla calce, si evapora il licore a secchezza, e si tratta il residuo coll' etere, che scioglie un poco di resina: dopo di che si separa la lupulina dal malato, trattando il miscuglio coll' alcoole che scioglie la prima, ed evaporando la soluzione alcoolica. Il peso della lupulina è 8,3 a 12,5 per cento. Talvolta è bianca o leggermente giallastra ed opaca, tal altra di un giallo arancio e trasparente. Alla temperatura ordinaria è inodora, ma riscaldandola fortemente, diffonde un odore di luppolo. Ha il sapore caratteristico e amaro del luppolo. È poco solubile nell'acqua che coll'ebollimento ne discioglie soli 5 per cento del suo peso; la soluzione è d'un giallo-pallido. Non è nè acida nè alcalina; gli acidi e gli alcali diluiti non hanno azione sovr'essa, e le soluzioni dei sali metallici quasi non l'alterano. Evaporando una dissoluzione acquosa di lupulina, essa ricuopresi d'una pellicola giallo-brunastra di lupulina, che fonde nei luoghi ove aderisce al vase di vetro, e così convertesi in gocce brune che cadono al fondo del vase. Dopo il raffreddamento, la massa fusa è bruna e fragile. La lupulina disciogliesi facilmente nell' alcoole, ma è quasi insolubile nell' etere. Sembra che non contenga nitrogeno, e stillandola non fornisce punto di ammoniaca, ma molto olio pirogenato.

La polvere di luppolo contiene, oltre le sostanze citate, tracce d'un corpo grasso, della gomma, piccola quantità d'una materia nitrogenata, de' malati, acetati, solfati, fosfati e cloruri potassici, ammoniacali, calcici, e ferrici. — L'acqua bollente, con cui si tratta la polvere di luppolo, scioglie da 19 a 31 per cento di materie, fra le quali si trova molta resina. Ives credeva che le scaglie de' coni di luppolo, separate dalla polvere che le ricuopre, non contenessero gli stessi principii della polvere di luppolo. Payen e Chevallier dimostrarono l'opposto. I coni di luppolo abbandonano all'alcoole bolle-

te 36 per cento di materie solubili: le scaglie sprovvedute di polvere 26 per cento. — Del resto trovarono gli stessi principii nelle varie parti del luppolo, ma in proporzioni diverse.

*Hyoscyamus niger.* I semi di giosciamo nero contengono, secondo Brandes: 19,6 di un olio grasso, solubilissimo nell'alcoole, 4,6 di un olio grasso, poco solubile nell'alcoole; 1,4 di stearina cristallina, tracce di zucchero, 1,2 di gomma, 2,4 di mucilaggine vegetale, 1,5 di amido, 3,4 di materia insolubile nell'alcoole, solubile nell'acqua, precipitabile dall'infuso di noce di galla, 4,5 di albumina vegetale tanto solubile che coagulata, 26,0 di fibra vegetale insolubile, 24,1 di acqua. Inoltre questo chimico trovò de' solfati, fosfati e malati potassici, ammoniaci, calcici, magnesici, manganosi e ferrosi, e tracce di rame; il tutto del peso di 9,7. Questi semi non contengono principio alcuno narcotico.

*Illicium anisatum.* L'aniso stellato o badian (pericarpio), venne analizzato da Meissner che vi trovò: dell'olio volatile, 2,8 d'un olio grasso verde di sapore bruciante, 10,7 d'una resina rossa brunastra, scipita, insolubile nell'etere e negli olii, 3,2 di tannino che colora in verde i sali ferrici, 2,1 di estrattivo, 6,0 di gomma, 7,6 di estrattivo gommoso separato colla potassa, 19,8 di amido estratto colla potassa (acido pettico), 0,2 di acido benzoico, 8,4 di surmalato calcico mesciuto coll'estrattivo, 26,4 di fibra vegetale, 8,4 d'acqua (0,9 di eccesso).

*Juglans regia.* Il malo di noce, che adoprasì in medicina, secondo l'analisi di Braconnot, contiene: della clorofilla resinoida, del tannino che colora in verde i sali ferrici, dell'apotema bruno carico, dell'amido, dell'acido citrico, dell'acido malico, dell'ossalato e del fosfato calcici, e della fibra legnosa. Nelle ceneri Braconnot trovò della potassa e dell'ossido ferrico. Il succo spremuto dal malo di noce è senza colore quando è fresco, come la maggior parte de' succhi vegetali che contengono tannino; ma non tarda a divenire di un bruno carico e fornire un apotema bruno nerastro e fioccoso. Viene fortemente pre-

precipitato dal nitrato argentario; formasi dell' apotema, e il precipitato divien nero perchè una parte dell' ossido argentario rimane ripristinata.

*Juniperus communis.* Le bacche di ginepro contengono due principii che le rendono ricercate. Uno è l'olio volatile, l'altro lo zucchero. Il primo si trova principalmente nelle bacche ancor verdi e che sono al punto di maturarsi. Nelle bacche perfettamente mature, l'olio soggiacque a un principio di resinificazione, e nelle bacche affatto nere esso trovasi convertito totalmente in resina. Lo zucchero specialmente esiste nelle bacche di color azzurro carico, e nelle nere, disseccate, esso più non esiste. Quindi risulta che le bacche si debbono raccogliere ad epoche diverse di maturità, secondo l'uso cui si destinano. Queste bacche vennero analizzate da Trommsdorff, il quale trovò in quelle che sono al punto di maturare, 1,0 d' un olio volatile (v. p. 377 t. ant.) il cui peso specifico è 0,853, secondo Trommsdorff, 4,0 d'una cera fragilissima e facile a sciorsi nell'etere, nell'alcoole bollente e nella potassa caustica, 10,0 d' una resina verde brutta, translucida in istrati sottili, scipita, inodora, facile a ridursi in polvere, 33,8 d'una specie particolare di zucchero che cristallizza, sebbene difficilmente, in grani. Questi grani attraggono l'umidità dell'aria. Lo zucchero è d' un giallo di mele, e non potrebbe ottenersi scolorito. Il suo sapore è meno zuccherino di quello dello zucchero d'uva, e ne occorre di più per addolcire le sostanze. Sciogliesi nell'alcoole bollente donde deponesi la maggior parte col raffreddamento. È insolubile nell'etere. Mesciuto col lievito di birra, facilmente fermenta. Nello sciloppo di ginepro questo zucchero trovasi mesciuto ad una materia estrattiva particolare, d' un sapor acre, debolmente aromatico e all' acetato potassico. Inoltre, le bacche di ginepro contengono 7,0 di gomma, mesciuta con alcuni sali ad acidi vegetali, insolubili nell'alcoole, e 35,0 di fibra vegetale insolubile (eccesso 3,7). — Per estrar lo sciloppo contenuto nelle bacche di ginepro, è d' uopo pestarle leggermente, e farle macerare coll' a-



cqua fredda od infonderle nell'acqua calda: ma bisogna astenersi dal trattarle coll'acqua bollente perchè le cellule che rinchiudono l'olio volatile potrebbero rompersi, e lo sciloppo acquisterebbe il sapore dell'olio.

*Laurus nobilis.* Le bacche del lauro vennero analizzate da Bonastre. Questi trovò, in 100 parti di bacche pestate: 0,8 d'olio volatile, ottenuto colla distillazione delle bacche coll'acqua, 0,5 d'una sostanza cristallina particolare, ch'egli chiama *laurina*, 6,4 d'un olio grasso, verde, 3,5 d'un grasso cristallino più consistente, 0,8 d'una resina molle, semifluida (contenente dell'olio volatile), 12,95 d'amido, 8,6 di gomma, 3,2 di mucilaggine vegetale, 0,2 di zucchero non cristallizzabile, tracce di albumina vegetale, 9,4 di fibra vegetale, 0,72 di ceneri saline, 3,2 di acqua. Inoltre, le bacche di lauro contengono un acido libero. Per ottenere la sostanza cristallina, bisogna spogliare le bacche coll'alcoole bollente, e stillare la maggior parte dell'alcoole; il liquor rimanente lascia depor, raffreddandosi, degli aghi cristallini, allungati e giallastri. Il liquore trovasi composto di due strati, il superiore de' quali consiste in olio grasso, mentre l'inferiore è una dissoluzione alcoolica. Questi cristalli, sebbene aciculari, affettano la forma di ottaedri allungati a base romboidale, i cui angoli sono di 120° e di 60°. La laurina ha un sapor acre ed amaro; il suo odore è analogo a quello dell'olio di lauro. È insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcoole freddo. L'etere e l'alcoole bollente la sciolgono molto meglio: la laurina cristallizza da queste dissoluzioni in aghi rassomiglianti all'asbesto, che, sotto il dente scricchiano come il gesso o lo zolfo. Non è acida né alcalina. Sottomessa all'azione del calore si fonde, poi si volatilizza senza lasciare residuo: ignorasi se si sublimi in tal caso senza alterarsi. L'acido solforico la colora in giallo, e alla fine in giallo rossastro. Liquefassi nell'acido nitrico freddo, e galleggia come un olio alla superficie dell'acido. Gli esperimenti di Bonastre non permettono determinare a quale classe di corpi appartenga la laurina. Sembra che sia più analoga ad uno stearopteno, parti-

colarmente a quelli di garofano, tonka e cannella. — La sostanza, che Bonastre chiama resina molle, deponesi quando si evapora il liquore che trovasi sotto l'olio di lauro, dopo averlo privato della laurina e del grasso solido precipitatosi. Questa sostanza è nera e vischiosa; indurasi all'aria tostamente. Ha un sapore amaro ed acre, un odore disagiadevole. Indurita che sia, non disciogliesi più completamente nell'alcoole che lascia una materia viscosa ed appiccaticcia. L'etere ne scioglie pochissima; la potassa al contrario la scioglie completamente. — L'olio volatile delle bacche di lauro è scolorito, d'un sapor acre ed amaro, d'un odore di lauro. Alla temperatura di  $12^{\circ}$  è burrosa, a  $30^{\circ}$  si fonde completamente; sotto i  $12^{\circ}$ , è solida, e d'un bianco lordo. La decozione delle bacche di lauro è, come quelle del cardamomo e dell'amomo, densa e mucilaggiosa, poichè contiene disciolto dell'amido, ed in miscuglio della mucilaggine.

*Laurus pichurin* (ocotea pichurim di Humboldt). La fava pichurim offre nella sua composizione molta analogia colle bacche di lauro. Dietro l'analisi di Bonastre, contiene 3,0 d'un olio volatile, 10,0 d'un olio grasso, burroso, 22,0 di grasso solido o stearina, 3,0 di resina molle, 8,0 di apotema bruno, 12,0 di gomma, 11,0 d'amido, 1,2 di mucilaggine vegetale, 0,8 di zucchero incristallizzabile, 1,9 di acido libero e di sali, 20 di fibra vegetale, 6,0 di umidità (perdita 1,2). Stillando la fava pichurim coll'acqua, ottiensì un olio volatile, concreto, il cui odore è analogo a quello dell'olio di lauro, e nello stesso tempo ricorda quello dell'olio di sassafras. Il suo sapore è acre e bruciante. L'alcoole freddo ne estrae un eleopteno fornito di un odore più forte, lasciando delle pagliette bianche, brillanti, micacee, che sono uno stearopteno quasi inodoroso. Aggiungendo all'acqua con cui si stillan le fave un poco d'acido solforico, che impedisce alla massa di divenire mucilaggiosa per effetto dell'amido che si discioglie, ottiensì un olio volatile fluido, d'un giallo chiaro, e d'un odore più disagiadevole e quasi empireumatico. — Lo stearopteno dell'olio stillato delle fave di pichurim sembra corrispondere

alla laurina delle bacche di lauro. — Spogliando le fave coll' alcoole freddo, e stillando la soluzione finchè sia giunta ad un certo grado di concentrazione, la si trova separata, dopo il raffreddamento, in tre strati distinti. Lo strato superiore è un olio grasso burroso; lo strato medio è una soluzione di tannino, colorante in nero i sali ferrici, e di zucchero in un'acqua alcoolica; in fine, lo strato inferiore consiste in una resina molle, analoga a quella che forniscono le bacche di lauro. L'alcoole bollente, con cui si trattano le fave spogliate coll' alcoole freddo, discioglie il grasso solido o la stearina, che si depone col raffreddamento del liquore. L'acqua scioglie la gomma, la potassa si impadronisce della materia colorante bruna, che sembra essere un apotema di tannino (mesciuto probabilmente con albumina vegetale combinata col tannino), e che può precipitarsi cogli acidi. Questa materia bruna brucia come un apotema, ma diffondendo un debole odore ammoniacale.

*Linum usitatissimum.* Dietro l'analisi di Leo Mayer, il seme di lino secco contiene 11,265 d'olio grasso, 0,146 di cera, 2,488 di resina molle, 0,550 di materia colorante resinoidica, 0,926 di materia gialla, analoga al tannino, 6,154 di gomma, 15,12 di mucilaggine vegetale, 1,48 di amido, 2,932 di glutine, 2,782 d'albumina, 10,884 di estrattivo zuccherino, 44,382 d'involuppo contenente della mucilaggine vegetale, che non venne estratta. Inoltre, contiene dell'acido acetico libero, dell'acetato, del solfato e del cloruro potassici, del fosfato e del solfato calcici, del fosfato magnesico e della silice. — Secondo Vauquelin, l'acqua bollente con cui trattasi il seme di lino ne scioglie  $\frac{1}{4}$  del suo peso di mucilaggine che congiuntamente contiene dell'acido acetico, dell'acetato potassico, dell'acetato calcico, del solfato, del fosfato e del cloruro potassici, del fosfato calcico e della silice.

*Menispermum cocculus.* La coccola di Levante è composta, secondo Boullay, d'olio grasso, di sego, di materia colorante estrattiva gialla, di picrotoxina (p. 172 t. ant.), d'albumina vegetale, di fibra vegetale, di solfati, fosfati e cloruri potassici e calcici. Le ceneri con-

tengono della silice e dell'ossido ferrico. — Wittstock trovò in 100 parti di coccola del Levante  $52 \frac{1}{7}$  di semi interni, che forniscono, spremendoli, 11,2 per cento d'olio, e 21,13 per cento di massa spremuta: questa dà  $\frac{1}{7}$  per cento del peso della coccola di picrotoxina. Boullay credette riconoscere che la coccola di Levante contenesse un acido particolare, cui egli avea dato il nome di acido menispermico; ma Casaseca fece vedere che non esisteva quest'acido, e che il sego, di cui parla Boullay, era un miscuglio di acido oleico e di acido margarico. Allora, Boullay sottopose le coccole di Levante ad un nuovo esame, e cercò provare che l'acqua madre alcoolica, donde si depose la picrotoxina, fornisce, evaporandola, un corpo cristallizzato, scipito, che arrossa la carta di tornasole, è poco solubile nell'acqua, e fornisce cogli alcali delle combinazioni cristallizzabili. Egli diede a questo corpo il nome di *acido menispermico*. Dietro le esperienze che Boullay esegui unitamente a Pelletier, la coccola di Levante conterrebbe anche un altro alcali vegetale: ma le proprietà di questa nuova base sono ancora ignote.

*Momordica elaterium*. Il succo spremuto del cocomero selvatico, venne analizzato da Braconnot. Egli trovò che facendo bollire il succo, nella quale operazione deponesi dell'albumina vegetale, ed evaporandolo, ottiensì un estratto composto di 40,5 parti d'una materia particolare amara, di 54,7 d'una materia (amiloide?) insolubile nell'alcoole, precipitabile dall'infusione di noce di galla, di 6,9 di nitro, 2,8 d'un sale potassico, il cui acido somiglia all'acido malico, 7,0 di un sale calcico, la cui base è saturata dallo stesso acido, e 8,3 di solfato e cloruro potassici. — Ottiensì la materia amara trattando l'estratto coll'alcoole, che lascia il nitro e la sostanza precipitabile dall'infusione di noce di galla. Evaporando l'alcoole, deponesi anche una piccola quantità di nitro. Si scioglie la massa evaporata nell'acqua, si versa nella soluzione dell'acetato piombico; il quale precipita, oltre l'acido malico, una certa quantità della materia poco solubile nell'alcoole e precipitabile dall'infuso di noce

di galla. Il liquore feltrato si mesce con acido tartrico, che precipita l'ossido piombico e la potassa; si filtra di nuovo ed evapora a consistenza di mele. Il residuo si ridiscioglie coll'alcoole che lascia i tartrati, e scioglie la materia amara, che ottiensi coll'evaporamento di esso. Ma questa, in tale stato, non è pura perfettamente; contiene del nitrato e del cloruro potassici, ed, allorchè si calcina, fornisce un residuo carbonioso, contenente del cloruro e del carbonato potassici. La materia amara ha un color bruno e un sapor amarissimo. È solubilissima nell'alcoole, poco solubile nell'etere: l'acqua di barite, l'allume ed i sali metallici non la precipitano. Coll'allume e colla potassa fornisce un precipitato giallo. Il solfato ferroso abbruna la tinta della dissoluzione; l'infuso di noce di galla la precipita fortemente. — In questa analisi non si tratta di un principio del succo adoprato altra volta in farmacia sotto il nome di *elaterium album*, ed il quale consiste in amido; quest'amido si depone dal succo, talvolta puro, talvolta mesciuto con sostanze efficaci del succo. L'estratto poi proveniente dall'evaporazione del succo si conosceva sotto il nome di *elaterium nigrum*.

Paris esaminò ugualmente il succo di questo frutto; ma ottenne risultamenti molto diversi. Egli trovò che l'alcoole di 0,817 toglie all'estratto di questo succo 12 per cento di materia. La soluzione alcoolica è verde, e fornisce, colla evaporazione, un residuo verde da cui si può estrarre, coll'acqua bollente, piccola quantità d'una sostanza amarissima, che comunica all'acqua una tinta bruno-giallastra. La porzione insolubile nell'acqua è una resina molle e verde, solubile nell'alcoole, e precipitabile, coll'acqua, dalla dissoluzione alcoolica, ch'è d'un color verde, d'un odore nauseante e di un debole sapore. Gli alcali sciolgono questa resina e gli acidi la precipitano dalla dissoluzione alcalina. Piccolissima quantità di essa ( $\frac{1}{2}$  di grano) basta a purgar fortemente. Paris crede che gli effetti drastici dell'elaterio nero debbano attribuirsi esclusivamente a questa resina, ch'ei perciò chiama *elatina*. Le proporzioni di resina e di materia amara



solubile nell'acqua non vennero determinate; ma risulta dalle sperienze di Paris, esser quest' ultima mancante di proprietà purgative. Egli inoltre trovò, nella porzione dell'elaterio nero insolubile nell'alcoole, 28 parti di amido, quale ottiensi facendolo bollire coll'acqua, e suscettibile di venir colorito in azzurro dall'iodo, 26 d'estrattivo senza alcuna proprietà purgante, 5,0 di albumina vegetale, 25 di fibra vegetale introdotta nel miscuglio colla spremitura o coll'evaporazione, 4,0 di acqua.

*Myristica moscata.* La noce moscata contiene, dietro le indagini di Bonastre, 51,6 d'un olio grasso e burroso (v. p. 296, t. antec.), 6,0 d'un olio volatile (p. 384, t. ant.), 2,4 d'amido, 1,2 di gomma, 0,8 di acido libero, 54,0 di fibra legnosa (perdita 4,0).

*Myrthus pimenta.* Il pepe giamaico venne esaminato da Bonastre che analizzò disgiunti il guscio e il mandorlo. A freddo, l'alcoole separa dall'inviluppo del tannino, un olio verde che forse più esattamente dovrebbe chiamarsi una resina verde e molle, che si depone evaporando l'alcoole. L'alcoole bollente discioglie poi una piccola quantità della resina verde, ed un olio grasso concreto che si depone in fiocchi giallastri, raffreddando l'alcoole. La resina verde, molle, ha il sapore bruciante, aromatico, che distingue il pepe giamaico, e un odor rancido, che nel tempo stesso ricorda quello del garofano. Secondo Bonastre, che la chiama col nome di olio verde, contiene il principio aromatico del pepe. Siccome questa sostanza si estrasse da una parte di pepe che conteneva ancora dell'olio volatile, è evidente ch'essa consiste in un miscuglio di quest'olio e di resina, d'olio grasso e forse di clorofilla, sostanze che non furono separate da Bonastre. Il tannino, disciolto nell'alcoole, colora i sali ferrici in verde, e precipita il tartrato antimonico-potassico. I gusci, dopo trattati coll'alcoole, rigonfiansi nell'ammoniaca al segno di occupare un volume considerevolmente maggiore, e l'alcali scioglie una materia bruna che si precipita in fiocchi bruni. Spogliando i gusci prima coll'acqua, indi con una debole lisciva di potassa bollente, si ottiene una disso-

luzione in cui l'acido idroclorico produce un precipitato bruno, gelatinoso, che forse è acido pettico, colorato da un apotema.—Del resto, si sa che il pepe giamaico stillato fornisce un olio volatile.—Bonastre tenne lo stesso metodo per analizzare i gusci del pepe giamaico. I risultamenti delle due analisi sono :

	Gusci.	Mandorli.
Olio volatile . . . . .	10, 0	5, 0
Resina molle, verde . . . . .	8, 0	2, 5
Olio grasso, concreto . . . . .	0, 9	1, 2
Estratto contenente del tannino. . . . .	11, 4	39, 8
Gomma . . . . .	3, 0	7, 2
Materia bruna, gelatinosa, sciolta nella potassa. . . . .	4, 0	8, 8
Materia resinoida . . . . .	1, 2	3, 2
Estratto contenente dello zucchero (proveniente dalla decozione) . . . . .	3, 0	8, 0
Acidi malico e gallico. . . . .	0, 6	1, 6
Fibra vegetale. . . . .	50, 0	16, 0
Ceneri cariche di sali . . . . .	2, 8	1, 9
Umidore . . . . .	3, 5	3, 0
Perdita . . . . .	1, 6	1, 8

Questi risultati sono certissimi, poichè la proporzione dell'olio volatile venne determinata con una esperienza particolare e non era stata estratta dalle porzioni di pepe analizzate, per cui la resina molle ne contiene molto. Inoltre, la decozione della massa trattata coll'alcoole lasciò una grande quantità di materia solubile nell'alcoole, il che non avrebbe dovuto accadere.

*Oryza sativa.* Il riso venne analizzato da Braconnot che trovò nel *riso della Carolina* 0,13 d'un olio grasso, analogo al sego, senza colore e rancido, 0,29 di zucchero incristallizzabile, 0,71 di gomma, 85,07 di amido, 3,60 di glutine, 4,8 di fibra vegetale, tracce di acido

acetico, 0,4 di sali potassici e calcici, ne quali le basi sono saturate da un acido vegetale, dall'acido fosforico e dall'acido idroclorico, 5,0 di acqua. Il *riso del Piemonte* contiene, secondo lo stesso chimico, 0,25 d'olio rancido, 0,05 di zucchero incristallizzabile, 0,10 di gomma, 83,8 di amido, 3,6 di glutine, 4,8 di fibra vegetale, 0,4 di fosfato calcico, tracce di sali e 7,0 d'acqua.

*Phaseolus vulgaris*. I fagioli contengono, secondo l'analisi di Einhof, 25 per cento di acqua, e i fagioli secchi 35,94 di amido, 20,81 di glutine, mesciuto con un poco di amido, di fibra vegetale e di surfosfato calcico, 1,35 di albumina vegetale, 3,41 di estratto amaro, 19,37 di gomma mesciuta con fosfato e cloruro potassici, 11,07 di fibrina amidacea, 7,5 di epidermide (perdita 0,55). Stemperando i fagioli pestati nell'acqua, questa diviene lattiginosa e lascia tosto deporre dell'amido; il rimanente del liquore è torbido, e dopo poche ore fornisce un sedimento che è glutine; ma non diviene trasparente e non si schiarisce nè meno quando riscalda. Però ottiensì, in quest'ultimo caso, un coagulo caseiforme che è un miscuglio di glutine e di albumina, e che, nell'esposizione dell'analisi riferita, si riguardò come solo glutine. Il liquore, separato da questo sedimento, è mucilagginoso e torbido. Evaporato a consistenza di estratto, esso lascia nell'alcoole con cui si tratta, una materia estrattiva amara, e l'acqua toglie al residuo la gomma, lasciando indisciolta la porzione del coagulo che il liquore vischioso non poté deporre, e che nell'analisi si distinse col nome di albumina vegetale. Braconnot, che analizzò pure i fagioli, trovogli composti di 42,34 di amido, 18,2 di glutine (la legumina di Braconnot), 5,36 d'una sostanza nitroggenata, gommoide, precipitabile dal tannino, 1,5 di acido pettico, 0,7 di grasso giallo, 0,2 di zucchero, 1,0 di fosfato e di carbonato calcici e di fosfato potassico, 0,7 di fibrina amidacea, 7,0 d'inviluppi e 23 d'acqua. Gli inviluppi erano composti di 4,6 di fibra vegetale, 1,23 di acido pettico, 1,17 d'una sostanza solubile nell'acqua, di amido e glutine.

Vauquelin analizzò una specie di fagioli neri venefici, venuti dall'isola di Francia. Questi fagioli forniscono un'infusione bruna-carica che lascia, dopo l'evaporamento, un residuo nero, frammi-sto di cristalli grigi. Tritando questi cristalli, e, dopo averli disciolti nell'acqua, facendoli cristallizzare una seconda volta, ottengono scoloriti. Non sono volatili, forniscono, stillati a secco, dell'ammoniaca, e non si disciolgono nell'alcoole, nè nell'etere. La loro soluzione colora i sali ferrici in verde, colore che mutasi in rosso porpora aggiungendoci un'acqua calcarea. L'acqua stillata non produce questo effetto. Gli alcali ne sciolgono i cristalli, prendendo un color rosso porpora, carico. La sostanza nera unita a questi cristalli è del pari nitrogenata; seccata è di un nero brillante. È solubile senza che s'alteri nell'acido solforico.

*Phellandrium aquaticum*. Il seme del felandro acquatico venne analizzato da Herz. Secondo lui, contiene 0,5 d'un olio giallo pallido, volatile, di odor penetrante ed acre, 8,33 d'una resina molle analoga al balsamo di copaibe, 2,81 d'una resina dura, 3,65 di estrattivo, 0,2 d'una modificazione particolare di questo estrattivo, 3,33 di gomma. Il rimanente di 81,38 parti componesi di fibra vegetale e di acqua. Le ceneri contengono del carbonato e del cloruro potassici, della magnesia, dell'allumina, della silice e dell'ossido ferrico.

*Piper cubeba*. Dietro l'analisi di Vauquelin, il cubebe contiene le sostanze seguenti: un olio volatile, scolorito (verde secondo Baumè), d'un sapore aromatico, canforato e bruciante, niente amaro, e di debole odore aromatico. Quest'olio è più leggero dell'acqua e s'ispessisce all'aria senza perdere il suo odore. La decozione ottenuta, stillando il cubebe, fornisce, evaporandola e trattandola coll'alcoole, una materia estrattiva gialla solubile nell'alcoole, contenente dell'acetato, del malato, del fosfato, del cloruro potassici e della magnesia, la quale, nuovamente trattata coll'alcoole, lascia un poco di resina, di sapor acre. La parte della decozione insolubile nell'alcoole sciogliesi nell'acqua. L'acetato piombico precipita da questa dissolu-

zione del malato piombico, e il sottoacetato piombico vi produce un precipitato di materia colorante gialla che raccogliesi, dopo averne separato l'ossido piombico coll'acido solforico. Dapprima essa è rosea, e diviene violetta quando riscalda. Il liquore precipitato, e scevrato col gas solido idrico dal sale piombico adoperato in eccesso, fornisce, evaporandolo, una materia priva di nitrogeno, d'un odore spiacevole, ch'è solubile nell'alcoole acquoso, e precipitabile dalla infusione di noce di galla. Trattando il cubebe coll'alcoole, senza prima averlo fatto bollire coll'acqua, rimane, dopo l'evaporamento dell'alcoole, una resina verde, liquida, analoga per odore e sapore al balsamo di copaibe, dalla quale Vauquelin crede dipendere la efficacia del cubebe. Questa resina peraltro non è un principio immediato puro; consiste in un miscuglio di resina, d'olio volatile, e forse anche d'olio grasso.

*Piper longum.* Secondo l'analisi di Dulong d'Astafort, il pepe lungo contiene: un olio volatile; una sostanza cristallizzabile, la piperina (che descriveremo qui tosto); un olio grasso solido, d'un sapore bruciante, che forse sarebbe meglio chiamare resina molle; una materia estrattiva che, come quella del cubebe, è precipitabile dall'infusione di noce di galla, la quale contiene del nitrogeno, della gomma colorita, dell'amido, molta mucilaggine vegetale, de' malati ed alcuni altri sali.

*Piper nigrum.* I semi immaturi si conoscono sotto il nome di pepe nero; i maturi, privati della epidermide, costituiscono il pepe bianco. Questo venne analizzato da Pelletier e Poutet che amendue pervennero a' medesimi risultamenti. Secondo loro, il pepe bianco contiene gli stessi principii del pepe lungo. Il sapore acre e pizzicante del pepe non procede solo dall'olio volatile; principalmente deriva dalla esistenza della resina molle, o balsamo naturale, che si può separare coll'alcoole. In fatto questa resina molle possiede il sapor acre del pepe, mentre l'olio stillato n'è sprovvisto. Essa è verde, liquida ad alcuni gradi sopra lo 0, solubilissima nell'alcoole, nell'etere e



negli alcali. L'acqua ne scioglie molta quantità, quando si trova mesciuta cogli altri principii del pepe. — Il pepe contiene una sostanza cristallizzabile, scoperta da Oerstedt, e distinta da questo chimico col nome di *piperina*. Sciogliesi nel tempo stesso della resina acre nell'alcoole, con cui trattasi il pepe, e, abbandonando questa dissoluzione ad un lento evaporamento, puossi ottenerla cristallizzata. Ma il miglior metodo di preparazione è quello di Poutot. Trattasi il pepe bianco coll'alcoole di 0,833, distillasi la soluzione a consistenza di estratto, e si mesce l'estratto così ottenuto con una dissoluzione di potassa caustica. L'alcali scioglie la resina e lascia una polvere verde, che lavasi bene coll'acqua, e disciogliesi nell'alcoole di 0,833. La soluzione abbandonata all'evaporamento spontaneo, fornisce de' cristalli di piperina, che talvolta abbisognano di reiterate cristallizzazioni per iscolorirsi perfettamente. Usando il pepe nero, è più difficile ottenersi la piperina scolorita. Questa sostanza cristallizza in prismi trasparenti, quadrilateri, obliquamente troncati. Pura, essa è scipita e senza odore, e non reagisce nè come gli alcali nè come gli acidi. Fondesi a 100°; siccome non contiene nitrogeno, stillata a secco non fornisce ammoniaca. È composta, secondo Göbel, di 80,95 di carbonio, 8,13 d'idrogeno, e 10,92 di ossigeno. E' insolubile nell'acqua fredda, poco solubile nell'acqua bollente, donde precipitasi raffreddando. L'alcoole facilmente la scioglie, e a caldo meglio che a freddo; l'acqua precipita la soluzione alcoolica. La piperina disciogliesi in 100 parti di etere-freddo, come negli oli volatili e negli oli grassi. Gli acidi diluiti non l'intaccano. L'acido solforico concentrato freddo la scioglie, assumendo un color rosso di sangue carico; l'acqua la precipita da questa dissoluzione, e la piperina precipitata non sembra aver provato alterazione. L'acido nitrico freddo la colora in giallo verdastro, poi in giallo rossastro, ed in rosso alla fine; col calore la scioglie e la converte in acido ossalico ed in amaro di Welter. L'acido idroclorico concentrato la scioglie, assumendo un color giallo-carico; l'acido acetico concentrato la scioglie senza colorirsi: eva-

porando o diluendo queste dissoluzioni, la piperina deponesi. Essa è insolubile negli alcali.—La piperina raccomandossi come febbrifugo.

*Pisum sativum.* I piselli vennero analizzati da Einhof. Una parte del suo lavoro fu da noi riprodotta nell'antecedente volume, alla pagina 261: quivi abbiamo veduto in che modo l'amido, il glutine, e l'albumina vegetale vengono separati l'uno dall'altro. Il liquore privato di queste sostanze, ed evaporato a consistenza di estratto, trattasi coll'alcoole che scioglie un miscuglio bruno di zucchero e d'estrattivo, e lascia la gomma e il fosfato calcico. Si scioglie la gomma nell'acqua; la soluzione ha il sapore della zuppa di piselli. Le proporzioni di questi principii sono: 32,45 di amido, 14,56 di glutine, 1,72 d'albumina, 2,11 di zucchero e di estrattivo, 6,37 di gomma, 0,29 di fosfato calcico, 21,88 di fibrina amidacea che, trattata coll'acqua bollente, risolvesi quasi del tutto in salda, mesciuta con fibre vegetali, 14,06 di acqua (perdita 6,56). Inoltre i piselli forniscono 5 per cento di ceneri, composte di carbonato, solfato, fosfato e cloruro potassici, fosfati calcico e magnesico, carbonato calcico, silice, allumina ed ossido ferrico.

Al momento in cui i piselli sono per germinare, trovansi empiti di una grande quantità di liquido, che raddoppia il loro volume. Einhof spremitte ed analizzò questo liquido. Trovò composto di 87,29 parti di acqua, 10,76 d'estratto zuccherino, 1,25 di gomma e 0,70 di albumina vegetale disciolta.

Nei baccelli verdi dei piselli, presi al tempo in cui si mangiano cotti in alcuni paesi, Einhof trovò: 0,57 di secola verde, 2,54 di amido, 0,46 di albumina vegetale solubile nel succo, 5,00 di estratto zuccherino, 8,96 di fibra vegetale, 0,01 di surfosfato calcico, 81,25 di acqua (perdita 1,51). L'ultima analisi de' piselli è di Braconnot, che trovò composti di 42,58 di amido, 18,4 di glutine, 8,00 d'una sostanza gommoide, nitrogenata, precipitabile dall'infusione di noce di galla, insolubile nell'alcoole; 2,00 di zucchero incristallizzabile mesciuto con piccola quantità di estratto bruno, 4,00 di acido pet-

tico mesciuto con amido, 1,2 di clorofilla, 1,06 di fibrina amidacea, 0,07 di carbonato calcico, 1,93 di fosfato calcico con fosfato potassico ed un altro sale potassico ad acido vegetale, e di 8,26 di involuppi. — Questi sono composti di 5,36 di fibra vegetale propriamente detta, 1,33 di acido pettico, 1,17 d'una sostanza solubile nell'acqua, mesciuta coll'amido e col glutine. — Secondo gli stessi chimici i piselli perdono, disseccandosi, 12,5 per cento. — Einhof e Braconnot dimenticarono amendue il tannino de' piselli, contenuto nelle fibre, che rende i piselli cotti nerastri, quando si fanno bollire in vasi di ferro irrugginiti.

*Polygonum fagopyrum*. Secondo Zennek, i semi di fagopiro o frumento saraceno, seccati al sole, contengono 0,3636 di resina, 10,4734 di glutine, 0,2272 di albumina, 2,5378 di apotema di estratto, 3,0861 di estrattivo contenente dello zucchero, 2,8030 di gomma e di mucilaggine, 52,2954 di amido, 26,9341 di fibra (perdita 1,25).

*Prunus armeniaca, cerasus, domestica*. Berard analizzò molte frutta carnose ed acquose. In varie specie di pruni trovò le sostanze seguenti:

PARTI COSTITUENTI.	ALICOCCHES		SUSINE REGINE CLAUDIE.		CILIEGIE		PESCHE		
	imma- ture	mata- re	imma- ture	mata- re	imma- ture	mata- re	imma- ture	più ma- ture	mata- re.
Clorofilla resinoid- e . . . . .	0,27	—	0,03	0,08	0,05	—	0,04	0,03	—
Materia colorante	—	—	—	—	non	determ.	—	—	0,10
Zucchero . . . . .	0,63	11,61	17,71	24,81	1,12	18,12	tracce	6,64	16,48
Gomma . . . . .	4,22	4,85	5,53	2,06	6,01	3,23	4,10	4,47	5,12
Fibra vegetale ..	3,01	1,21	1,26	1,11	2,44	1,12	3,61	2,53	1,86
Albumina vegeta- le . . . . .	0,41	0,93	0,45	0,28	0,21	0,57	0,76	0,34	0,17
Acido malico . . .	1,07	1,10	0,45	0,56	1,75	2,01	2,70	2,03	1,80
Calce . . . . .	0,08	0,06	tracce	tracce	0,14	0,10	nna	piccol.	quant.
Acqua . . . . .	90,31	80,24	74,57	74,57	88,28	74,85	89,39	84,49	47,87

A questi principii è d'uopo aggiungere ancora dell'acido pettico ed una considerevole quantità di malato potassico. Dipende dalla esistenza di quest'ultimo sale una circostanza osservata da Wöhler, che l'urina diviene alcalescente, fino a fare effervescenza cogli acidi, quando mangiansi molte ciliegie. — I frutti seguenti meriterebbono un esame particolare: le bacche del *prunus padus*, quelle del *p. spinosa*, notabili pel molto tannino che racchiudono, nonchè le frutta di altre specie di prugno. Le bacche del primo contengono, secondo Scheele, dell'acido citrico, ma non ci si trova quasi nulla di acido malico.

*Pirus cydonia*. Gli acini del cotogno non vennero analizzati. La mucilaggine che forniscono venne descritta alla pag. 212 del precedente volume.

*Pirus communis et malus*. Le pera e le poma vennero analizzate da Berard; contengono esattamente gli stessi elementi che le specie di pruno surricordate. Il quadro seguente contiene i risultati di tre analisi comparative: i numeri della prima colonna si riferiscono a pera mature appena colte; quelli della seconda esprimono il risultato dell'analisi delle pere che qualche tempo si conservarono, e che avevano perduto 0,77 per cento di carbonio, trasformatosi in acido carbonico a scapito dell'ossigeno dell'aria; infine, i numeri della terza colonna si riferiscono a un pero della medesima specie, putrefattosi, cioè divenuto bruno e di consistenza polposa, il cui peso si è ridotto da 100 a 76,85 quantità analizzata.

Principii costituenti	Mature e fresche	Conservate	Molli
Clorofilla resinoida . . . . .	0,08	0,01	0,04
Zucchero . . . . .	6,45	11,52	8,77
Gomma . . . . .	3,17	2,07	2,62
Fibra vegetale . . . . .	3,80	2,19	1,85
Albumina vegetale . . . . .	0,08	0,21	0,23
Acido malico . . . . .	0,11	0,08	0,61
Calce . . . . .	0,03	0,04	tracce
Acqua . . . . .	86,28	83,88	62,73

Si assicurò che le poma e le pera contenevano dell' amido; ma l' iodo non rende azzurra niuna parte di queste frutta. — La diversità del sapore di queste frutta dipende, da un canto, dalle varie proporzioni d'acido, di zucchero e di gomma, dall' altro, da una sostanza aromatica, particolare, forse volatile, la cui esistenza non venne ancor dimostrata dall' analisi. Del resto, Berard non parla in queste analisi del tannino o dell' acido gallico, la cui esistenza si manifesta tagliando le pera e le poma dal color nero che acquista il coltello. L' acido pettico e il malato potassico furono anch' essi dimenticati, sebbene entrino nella composizione di tutte queste frutta.

I fenomeni chimici che offrono le frutta, mentre si maturano, l' influenza ch' esercita l'aria in questo tempo, i mutamenti che provano i loro principii, vennero descritti nel precedente volume.

*Punica granatum.* La corteccia di granato si adopera in medicina. Dietro l'analisi di Reuss, contiene: 27,8 di tannino, 0,9 di resina, 21,8 di estrattivo, 34,2 di gomma, 10,2 d'apotema di tannino, e tracce d'acido gallico (perdita 5,1).

*Quercus robur.* Le ghiande vennero analizzate da Brande, il quale trovò che il loro guscio costituisce circa  $\frac{1}{7}$  del peso. Le ghiande private del guscio sono composte di 20,28 parti di amido, 10,0 di glutine, 2,86 di tannino, 7,15 di fibra, 51,71 di estrattivo e d'acqua, compresa la perdita. L'amido può estrarsi, ed usarsi come nutrimento.

*Rhamnus catharticus.* Le bacche dello spincervino vennero esaminate da Vogel. Il succo spremuto ed evaporato a consistenza di sciollo si conosce sotto il nome di verde di vescica (*succus spinæ corvinae*). Contiene una materia colorante, estrattiva, verde, che sciogliesi facilmente nell'alcoole e nell'acqua, ed è insolubile nell' etere, negli oli grassi e negli oli volatili. Fermentando, questo succo diviene di un rosso porpora. Oltre la materia colorante, esso contiene della gomma, dello zucchero ed una sostanza nitrogenata.

*Ribes grossularia, nigrum, rubrum.* Il ribes verde venne analizzato da Berard. Vi è ragione di credere che il ribes rosso contenga



gli stessi principii del ribes verde, ma in altre proporzioni: è anche probabile che il ribes rosso contenga più acido del verde, e che i grani di ribes nero rinchiudano un corpo aromatico particolare, che trovasi in tutta la pianta.

Il ribes verde contiene:

	Ribes immaturo	Maturo
Clorofilla resinoida . . . . .	0,03	—
Zucchero . . . . .	0,52	6,24
Gomma. . . . .	1,36	0,78
Albumina vegetale . . . . .	1,07	0,86
Acido malico . . . . .	1,80	2,41
Acido citrico . . . . .	0,12	0,31
Calce . . . . .	0,24	0,29
Fibra vegetale (compresi gli acini) . . .	8,45	8,01
Acqua. . . . .	86,41	81,10.

*Ricinus communis*. Il seme di ricino venne analizzato da Geiger, il quale trovò ch'esso fornisce 23,82 parti d'involuppo, e 69,09 parti di seme. L'involuppo contiene, in 23,82 parti, 1,91 d'una resina bruna quasi scipita, mesciuta con un poco di estrattivo amaro, 1,91 di gomma e 20,00 di fibra vegetale. — Il seme contiene, in 69,09 parti: 46,19 d'olio grasso (p. 284, t. III. p. I), 2,40 di gomma, 0,5 d'albumina vegetale, 20,0 d'amido mesciuto con fibra vegetale, 7,09 di acqua. — A questo risultamento analitico si può opporre che il seme del ricino pestato coll'acqua fornisce un latte vegetale, locchè suppone ch'esso contenga dell'albumina vegetale od un corpo analogo, che produca de' globuli di latte; ora, la precedente analisi non fa parola di questo corpo. Secondo Soubeiran si può ottenere una notevole quantità d'albumina vegetale, preparando una emulsione col seme moderatamente spremuto a freddo, facendo coagulare questa emulsione col calore, e trattando il coagulo coll'alcoole che scioglie

**Olio.** Nell'analisi di Geiger, l'albumina sembra compresa, in istato di coagulo, nella fibra vegetale.

**Rosa canina.** I frutti secchi separati dal seme e dai peli contengono, secondo Biltz: tracce d' un olio volatile, 0,065 d' olio grasso, 0,050 di cera, 1,88 di resina, 0,260 di tannino che colora in verde i sali ferrici, 25,00 di gomma, 30,00 di zucchero incristallizzabile, 2,95 di acido citrico, 7,76 di acido malico impuro, 14,00 di fibra, 4,552 di epidermide, 12,865 di acqua, compresa la perdita e molti sali potassici, calcici, magnesici e ferrici ad acidi vegetali, nonchè del fosfato calcico.

**Rubus chamaemorus et idaeus.** Secondo Scheele, il frutto del rubus chamaemorus ed il framboe contengono dell' acido malico e dell'acido citrico, all'incirca in egual proporzione. Le altre lor parti costituenti sono zucchero, gomma, albumina vegetale, acido pettico, alcuni sali potassici e calcici, e dell'acqua.

**Sambucus nigra.** Le bacche di sambuco contengono, secondo Scheele, dell'acido malico libero d' ogni miscuglio di acido citrico, dello zucchero, della gomma, un principio sudorifero, ancor ignoto, che costituisce la parte attiva de' fiori, ed una materia colorante rossa, che viene mutata in azzurro da una certa quantità d' alcali, ed in verde da una quantità maggiore.

**Secale cereale.** Dietro l'analisi di Einhof, la segala è composta di 24,2 d' involuppi, 65,6 di farina, 10,2 di acqua. Nella farina questo chimico trovò 61,07 di amido, 9,48 di glutine, 3,28 di albumina vegetale, 3,28 di zucchero incristallizzabile, 11,09 di gomma, 6,38 di fibra vegetale; la perdita fu di 5,62, compreso un acido la cui natura non venne determinata. Ho indicato, nel precedente volume (p. 258), il metodo da tenersi per separare alcuni di questi elementi. Oltre i già ricordati principii, la farina di segala contiene molti sali, principalmente de' fosfati calcico e magnesico.

**Segala cornuta (Secale cornutum).** Così si è chiamato il seme che fornisce la segala in uno stato particolare di malattia. In questi

ultimi tempi, l'uso della segala cornuta fu raccomandato contro certe malattie, e specialmente nel parto. Secondo l'analisi di Vauquelin, contiene una resina molle, rossa giallastra, che ha un sapor acre ed un ultimo gusto d'olio di pesce; un olio bianco e dolce, che ottiensi si collo spremere la segala cornuta, che facendola bollire dopo averla trattata coll'alcoole, nel qual caso l'olio galleggia alla superficie della decozione; una materia colorante violetta, solubile nell'acqua, insolubile nell'alcoole, che colorisce in giallo-rossastro la seta e la lana alluminate; grande quantità d'una sostanza nitrogenata insolubile nell'alcoole, solubile nell'acqua, e precipitabile dall'infusione di noce di galla. Questa sostanza putrefassi facilmente, diffondendo un odore di pesce marcito, e per questo rapporto somiglia alle sostanze animali. La segala cornuta non contiene amido né zucchero, ma un acido libero che sembra acido fosforico.—Pettenkofer trovò che la segala cornuta, trattata coll'alcoole acquoso, produce una tintura rossa-brunasta che lascia deporre, dopo la distillazione della maggior parte dell'alcoole, 18,75 per cento d'una cera molle e verde. Questa cera si fonde a 100°, e allorchè la si brucia lascia un carbone acido, che sembra contenere dell'acido fosforico. Il liquore, liberato dalla cera, fornisce un estratto bruno, trasparente, amaro e acidetto, che serbasi molle alla temperatura di 80°, ed umettasi prontamente all'aria. Dopo alcuni giorni Pettenkofer scoperse in mezzo di questo estratto molti piccoli cristalli cubici; egli suppone consistano in fosfato morfico, locchè tuttavia non fu dimostrato. L'acqua con cui si tratta la segala cornuta, spogliata prima coll'alcoole, fornisce 10,4 per cento di un estratto bruno ed amaro, contenente il principio colorante e la sostanza nitrogenata suscettibile di putrefarsi.

*Sinapis alba et nigra.* Il senape è molto osservabile tanto pei numerosi suoi usi che per i principii ch'esso contiene. In una memoria pubblicata, or è qualche anno, Henry giovane e Garot annunziarono ch'essi erano pervenuti ad estrarre dell'olio grasso dalla senapa bianca, un acido particolare cui dato avevano il nome di acido

solfosinapico, perchè avevano trovato ch'entrava del solfo nella sua composizione. Questi chimici descrissero non solo quest'acido, ma anche dei sali cristallizzati provenienti dalla di lui combinazione colle basi. Fra le altre proprietà quest'acido, secondo essi, avea quella di colorire in rosso le soluzioni de' sali ferrici. Quest'ultima proprietà determinò Pelouze ad esaminare il senape; il risultato del suo lavoro fu che il senape conteneva del solfocianuro calcico, e che l'acido, descritto da Henry e Garot, altro non era che acido idrosolfocianico. Sebbene tali sperienze non concludessero niente, Henry e Garot ripigliarono la loro analisi. Allora trovarono che il senape non contiene nè solfocianuro calcico, nè acido solfosinapico; che non esistono i sali descritti col nome di solfosinapati, e che il senape contiene un corpo cristallizzabile particolare, il quale possiede molte proprietà da loro attribuite all'acido supposto, nella cui composizione entra del solfo. Essi lo chiamarono solfosinapisina, che noi diremo sinapina.

*Sinapina.* Si può estrarre questa sostanza sì dalla senapa nera che dalla senapa bianca. I semi del *turritis glabra* ne contengono anch'essi. Si sprema la senapa per separarne l'olio grasso, la si fa bollire coll'acqua, ed evaporasi la decozione al bagnomaria fino a consistenza di mele. Si mesce il residuo con 6 ad 8 volte il suo volume di alcoole anidro, che precipita della gomma, della mucilaggine, della materia colorante, dell'acetato, del citrato e del fosfato calcici. Stillasi la soluzione alcoolica, e si abbandona il residuo sciloposo a sè stesso: a poco a poco riempiesi intieramente de' cristalli di sinapina. Se ne sprema l'acqua madre, che, evaporandola, ne fornisce nuova quantità. Si ridisciolgono i cristalli a più riprese nell'alcoole, per fargli cristallizzare di nuovo. Se fossero rossastri, bisognerebbe trattargli coll'etere che scioglie il principio colorante. La sinapina è fornita delle proprietà seguenti: è bianca, voluminosissima, leggera. Il suo sapor, prima amaro, ricorda poi quel della senapa. Sciogliesi con un color giallo nell'acqua e nell'alcoole; essendo più

solubile a caldo che a freddo, cristallizza, raffreddandosi, dalla dissoluzione saturata calda. I cristalli sono piccoli aghetti che si raggruppano in papille o vegetazioni, di forma analoga a quella de' cavoli fiori. Cristallizza da una dissoluzione acida, serbando le sue proprietà primitive. E' perfettamente neutra. Stillandola a secco, fornisce dell'ammoniaca; combinata coll'acido carbonico o col solfido idrico un olio infetto e dell'acqua. Mescendo la sua soluzione col cloro, acquista un color bruno: formasi dell'acido solforico, e il liquor diffonde un odore di acido idrocianico. Stillando la senapina coll'acido solforico o fosforico e coll'acqua, ottiensì nel recipiente un liquor acido che colora in rosso i sali ferrici, e produce in una soluzione di solfato rameico contenente del ferro un precipitato bianco, per cui si concluse che il liquido stillato contiene dell'acido idrosolfocianico. L'acido nitrico scioglie la senapina acquistando un color rosso carico; svolgesi del gas ossido nitrico, e formasi dell'acido solforico. L'acido idroclorico colora in verde la sinapina; operando a caldo sviluppa dell'acido idrocianico. Secondo Henry e Garot, gli alcali decompongono la senapina, in guisa di produrre dell'olio volatile di senape, ed un solfocianuro alcalino. Altri chimici positivamente negarono che si formasse olio volatile di senape per l'influenza degli alcali come vedremo in appresso. La soluzione della sinapina nella potassa acquista prima un color giallocarico, poi un color verde; gli acidi, versati in questa dissoluzione od in quella della sinapina sciolta in una terra alcalina, precipitano la maggior parte della sinapina nel primitivo suo stato. La si ottiene pure evaporando la sua soluzione ammoniacale. Ma, riscaldando de'miscugli secchi di senapina colle basi salificabili, vi si trova poi un solfocianuro. Come ho detto, la senapina colora in rosso i sali ferrici, e produce un precipitato bianco nelle soluzioni dei sali rameici e mercuriosi. Nella soluzione del nitrato argenteo produce un precipitato denso, caseiforme. Precipitando una dissoluzione di nitrato argenteo quanto esattamente si può colla senapina, decomponendo col gas solfido idrico l'eccesso del sale argen-



tico che può trovarsi nel liquore, saturando l'acido nitrico esattamente colla potassa, ed evaporando il liquore, rimane una sostanza organica verde. Si trascurò profittare di questo indizio. Henry e Garot soltanto dicono credere che il precipitato argentario consista in solfocianuro argentario, e la sinapina sia stata decomposta in solfocianogeno, combinatosi coll'argento, ed in questa materia verde. — Essi analizzarono la sinapina, bruciandola coll'ossido rameico. Secondo loro, è composta di 57,920 di carbonio, 7,795 d'idrogeno, 4,940 di nitrogeno, 9,657 di zolfo, e 19,688 di ossigeno. Non può dirsi positivamente che la riunione di un sì gran numero di elementi debba far di necessità presupporre un atomo composto del secondo ordine: peraltro è probabilissimo ciò sia, e che la sinapina, composta alla maniera di certe specie di etere, contenga realmente dell'acido idrosolfocianico.

Le osservazioni di Henry e Garot vennero confermate e accresciute da Fauré, Robiquet, e Boutron Charlard. Questi ultimi s'erano proposto provare che l'olio volatile di senape non esiste interamente formato nel seme di senape; e ch'esso è prodotto dall'influenza dell'acqua, come l'olio volatile delle mandorle amare. Risulta dai loro sperimenti che il senape, trattato prima coll'alcoole, poi coll'acqua, non somministra olio volatile; e Fauré dimostrò che il senape nero, da cui si trae più olio volatile, non ne fornisce stillandolo, dopo averlo immollato coll'acqua acida od alcalina. Lo stesso avviene quando si aggiunga all'acqua, in cui si mise a macerare la senapa, un poco d'acido o d'alcali prima di procedere alla distillazione. Sembra quindi che i reagenti cagionino altri rapporti di combinazione. Quando l'olio si è formato, esso non viene scomposto dall'acqua acida, nè dall'acqua alcalina. Ma sembra risulti dalle sperienze de' chimici citati che la sinapina non sia il solo corpo che contribuisca a produrre l'olio volatile, e Fauré trovò che nel senape nero, separatone colla distillazione tutto l'olio volatile, la decozione che resta nella cucurbita fornisce ancora della sinapina. L'analisi di Robiquet e di

Boutron-Charlard contiene molti fatti importantissimi sulla conoscenza del seme di senape. Essi trovarono che l'etere, con cui si tratta il senape privato colla espressione dall'olio grasso, discioglie una materia rossastra, analoga ai corpi grassi, che ha un sapore acerrimo, e inodora. — Questa materia non è volatile; non si discioglie nell'alcoole, e puossi privare coll'alcoole freddo dall'olio grasso che l'etere scioglie unitamente ad essa. Se l'etere adoprato contiene un poco di acido, la materia acre ha la proprietà di colorire in rosso i sali ferrici; tuttavia essa non contiene la più piccola traccia di sinapina. L'alcoole con cui si tratta il senape prima spogliato coll'etere, acquista un color rosso-carico, ed evaporando questa dissoluzione a consistenza di sciollo, si ottengono de' cristalli di sinapina, che sono ugualmente dotati della proprietà di colorire in rosso i sali ferrici.

Facendo bollire il senape spremuto coll'alcoole anidro, la dissoluzione diviene di un giallo verdastro, e dopo qualche tempo fornisce de' cristalli di sinapina, la quale non possiede tutte le proprietà della sinapina descritta da Henry e Garot. La soluzione alcoolica ed il residuo non contengono verun corpo acre; locchè permette di ritenere per certo che le sostanze ottenute nelle surriferite sperienze non fossero interamente formate, e che, prodotte essendosi per l'influenza di reagenti diversi, esse sieno composte in guisa diversa. La senapina, estratta dal senape col solo alcoole, offrivasi in forma di cristalli giallastri che cedevano all'etere un poco d'olio grasso aderente. Scioglievasi molto men facilmente nell'alcoole della senapina ottenuta dopo aver prima trattato il senape coll'etere. La sua soluzione aquea non forniva cristalli con una lenta evaporazione, e lasciava una massa gialla, simile ad una vernice che si staccava dal vase in forma di pagliette. — Questa senapina non coloriva più in rosso le soluzioni de' sali ferrici, e non diffondeva cogli alcali alcun odore d'olio volatile di senape; però possedeva tutte le proprietà della sinapina di Henry e Garot. Facendo l'analisi di questa senapina, Robiquet e Boutron-

Charlard vi trovarono la stessa quantità di solfo contenuta nella senapina di Henry e Garot: quindi questo elemento è quello il cui peso è più facile a determinarsi precisamente. All'opposto, vi trovarono metà meno di nitrogeno che Henry e Garot. Il risultato della loro analisi fu il seguente: 54,0003 di carbonio, 10,6512 d' idrogeno, 2,8392 di nitrogeno, 9,367 di solfo e 23,1426 di ossigeno.

Fauré che operò specialmente sul senape nero trovò che nulla esso perde del suo sapor acre, quando si spoglia coll' etere; e che il residuo diluito nell'acqua, colla distillazione fornisce dell' olio volatile di senape assolutamente come avviene colle mandorle amare. Il residuo, dopo essere stato trattato coll'etere, lascia nell' alcoole, fra le altre sostanze, della senapina. Ma, cominciando a trattare il senape nero coll' alcoole, esso tosto perde del tutto il suo sapor acre, e più non puossi ottenere olio volatile; l'alcoole contiene disciolta la senapina ed altre sostanze. Fauré fece pure l'interessante osservazione che, trattando il senape nero in polvere con acqua, cui siasi aggiunto acido solforico o potassa caustica, non formasi più olio volatile come abbiamo già detto; ma, quando versasi dell'acido nel liquor alcalino o dell'alcali nel liquor acido, precipitasi un corpo che si discioglie nell' alcoole bollente; la soluzione è d' un azzurro celeste, ed evaporandola il corpo disciolto rimane allo stato di miscuglio con un poco di senapina, ed in forma d'una massa verde.

Le indagini fatte fin qui sulle mandorle amare e sul seme di senape sono è vero incomplete; ma, continuandole trarranno senz'alcun dubbio a nuove conclusioni importanti sui risultamenti analitici delle sostanze organiche miste, e ci insegneranno soprattutto in qual guisa gli oli volatili esistano nelle piante, e come questi oli non si dileguino quando si disseccano le piante che gli contengono, od anche quando conservansi alcune di esse per molti anni.

*Strychnos Ignatii et nux vomica*. La fava di s. Ignazio e la noce vomica contengono, secondo Pelletier e Caventou, un grasso verde e burroso, della cera, dell' igasurato stricnico, una materia colo-

rante gialla, estrattiva, molta gomma, della mucilaggine vegetale, un poco d'amido e della fibra vegetale. La fava di s. Ignazio contiene 1,2 per cento, la noce vomica 0,04 per cento di stricnina; invece la noce vomica contiene molto più estratto giallo e più grasso.

*Tamarindus indica*. La polpa di tamarindo venne analizzata da Vauquelin, che trovolla composta di 12,5 di zucchero, 4,7 di gomma, 6,2 d'acido pettico, 0,4 d'acido malico, 9,4 di acido citrico, 1,5 d'acido tartrico, 3,2 di surtartrato potassico, 31,2 di fibra vegetale, e 36,5 d'acqua (eccesso 5,6). — Scheele non trovò acido citrico nella polpa di tamarindo; solo rinvenne dell'acido tartrico.

*Tanghinia Madagascariensis*. Le frutta venefiche del tanghino di Madagascar vennero analizzate da Henry giovane ed Olivier. Secondo essi, forniscono, spremute, un olio grasso dolce che si ispessisce a 10°. Il residuo lascia nell'etere una sostanza cristallina particolare, cui essi diedero il nome di tanguina, la quale cristallizza evaporando l'etere. La tanguina è solubile nell'alcoole di 0,015, ed evaporando spontaneamente il liquore, cristallizza in pagliette trasparenti e brillanti, che fioriscono all'aria e divengono opache. È insolubile nell'acqua. Ha un sapore bruciantissimo, prima amaro, che indi produce in gola una sensazione stitica. Esposta a mite calore, si fonde, e in tale stato somiglia ad una resina gialla. Non contiene nitrogeno. Non è acida nè basica, e non si combina cogli acidi nè cogli alcali. Presa internamente agisce come un energico veleno. — L'alcoole con cui si tratta la massa, prima spogliata coll'etere, discioglie una sostanza viscosa, bruna, leggermente amara, che contiene dell'acido libero. Questa sostanza viene colorita in verde dagli acidi, in bruno dagli alcali. Non contiene nitrogeno. La sua dissoluzione concentrata viene precipitata in azzurro verdastro dagli acidi. Gli alcali, tranne l'ammoniaca e le terre alcaline, la precipitano in forma d'una massa bruna. — Oltre le sostanze di cui abbiamo parlato, le frutta del tanghino contengono molta albumina vegetale, un poco di gomma, tracce di ferro e di calce.



*Theobroma cacao.* Oltre l'olio grasso e l'albumina vegetale che trovansi nei semi di cacao, essi, secondo Schrader, contengono una materia estrattiva particolare, molto analoga a quella del caffè, di color rosso bruno: del pari che la materia estrattiva del caffè, precipita essa i sali ferrici in verde. — Trattando coll'acqua l'estratto alcoolico dei semi di cacao, ed evaporandone la soluzione al bagnomaria, secondo Lampadius si ottengono 0,021 del peso dei semi mondati di un estratto rosso cremisino, insolubile nell'etere. Gli acidi accrescono l'intensità di questo colore; gli alcali lo fanno volgere all'azzurro. La soluzione di questa materia viene precipitata in azzurro dall'acetato piombico, e dopo qualche tempo in lilla dal cloruro stagno.

*Triticum hybernum, spelta, monococcon, dicoccon.* Abbiamo parecchie analisi del frumento. — Il frumento comune (t. hybernum mescolato col t. turgidum) contiene, secondo l'analisi che fece Vauquelin di molte specie di farina di frumento, le sostanze seguenti:

SPECIE di FRUMENTO	Acqua	Glutine	Amido	Zucchero	Gomma	Calce	Totale	Acqua per impastare.
Frumento franc.	10, 0	10,96	71,49	4,72	3,32	—	100,49	50, 3
Frumento duro di Odessa.....	12, 0	14,55	56,50	8,48	4,90	2, 3	98,73	51, 2
Frumento tenero di Odessa....	10, 0	12,00	62,00	7,56	5,80	1, 2	98,42	54, 8
Stessa specie ..	8, 0	12,10	70,84	4,90	4,60	—	100,44	37, 4
Stessa specie ...	12, 0	7,30	72,00	5,42	3,30	—	100,02	37, 2
Farina de' fornai di Par....	10, 0	10,20	72,80	4,20	2,80	—	100,00	40, 6
Farina di frum. imp. negli stab. pubbl. (buon. qual.).....	8, 0	10,30	71,20	4,80	3,60	—	97,90	37, 8
La stessa (qual. infer.).....	12, 0	9,02	67,78	4,80	4,60	2, 0	100,21	37, 8



È osservabile che la farina di Odessa contenga una quantità di zucchero maggiore della francese. La sostanza distinta nella precedente tavola sotto il nome di glutine è il glutine di Beccaria; cioè un miscuglio di glutine ed albumina vegetale. La gomma non è affatto identica della gomma ordinaria. È bruna e nitrogenata: trattata coll'acido nitrico non fornisce acido mucico, ma acido ossalico ed amaro di Welter. Contiene inoltre del surfosfato calcico. L'ultima colonna ci mostra la quantità d'acqua necessaria per ridurre la farina in una pasta della dovuta consistenza; d'ordinario essa è proporzionata alla quantità del glutine. Il frumento duro di Odessa fa eccezione: la causa di questa differenza è che l'amido contenuto in tale farina non trovasi, come nella farina comune, allo stato di polvere fina, ma in forma di piccoli grani trasparenti rassomiglianti alla gomma pestata; per cui assorbono meno acqua che l'amido in polvere.

*Triticum monococcon.* Secondo Zenneck, la farina non istacciata fornisce 16,334 di glutine e di albumina vegetale, 64,838 di amido, 11,347 di gomma, di zucchero e di estrattivo, 7,481 di involucri. La farina stacciata fornisce 15,536 di glutine e d'albumina vegetale, 76,459 di amido, 7,198 di zucchero, di gomma e d'estratto, 0,807 d'involucri. — Non si sa come possano svanire nello stacciamento sì grandi quantità di glutine, di albumina e di materia estrattiva. Il *triticum dicoccon* ha all'incirca la stessa composizione secondo il medesimo chimico.

*Triticum spelta.* Secondo Vogel, 100 parti di farina finissima forniscono 22,5 di glutine molle ed umido, mesciuto con albumina vegetale, 74,0 d'amido, 5,5 di zucchero (eccesso 2).

Il frumento fornisce pochissime ceneri, poichè la lor quantità non è che 0,15 di uno per cento del peso del frumento; secondo Henry ci si trovano de' surfosfati sodico, calcico e magnesico; esse non contengono punto o sol qualche traccia di acido solforico.

Il carbone, così detto del frumento, ha molta analogia con quello dell'orzo. Secondo Fourcroy e Vauquelin, contiene 33,4 d'un olio ver-

de, burroso acre ed infetto, 25,0 d'una sostanza nitrogenata, solubile nell'acqua, insolubile nell'alcoole, precipitabile dall'infuso di noce di galla e dalla maggior parte dei sali metallici, 20,0 d'una materia carboniosa, nera, polverosa, insolubile, ed inoltre de' surfosfati calcico ed ammonico-magnesico.

*Vaccinium myrtillus*. Le bacche di mirtillo contengono, secondo Scheele, un miscuglio di acido malico e d'acido citrico. Inoltre, il loro succo contiene dello zucchero, della gomma, dell'acido pettico ed un poco di albumina vegetale, per cui esso tende meno a fermentare dei succhi di molte altre bacche. Le bacche, e specialmente l'esterno loro involucro, contengono grande quantità di una materia colorante azzurra, che volge al rosso per l'azione degli acidi, al verde per quella de' carbonati, ed al bruno o bruno-giallastro per l'azione degli idrati alcalini. Questa materia colorante è osservabile perchè non viene distrutta colla digestione, onde essa passa nell'urina o negli escrementi, i quali ne rimangono coloriti in azzurro, od in azzurro nerastro.

*Vaccinium oxycoccus* e *vitis Idaea*. Le bacche di *vaccinium oxycoccus* e *vac. vitis idaea*, contengono, secondo Scheele, dell'acido citrico quasi scevro di acido malico. Del resto la loro composizione non venne determinata.

*Veratrum sabadilla*. Il seme di sabadiglia contiene, dietro l'analisi di Meissner: 0,43 di un grasso simile al sego, 0,10 di cera, 24,20 d'olio grasso, 1,45 di resina solubile nell'etere, 8,43 di resina insolubile nell'etere, 0,58 di veratrina, 5,97 di estrattivo amaro mesciuto con un acido la cui natura non venne determinata, 0,65 di estratto zuccherino, 4,82 di gomma, 1,11 d'una materia nitrogenata, mesciuta con de'sali potassici, 1,06 di mucilaggine vegetale con dell'ossalato calcico, 24,14 di apotema di estratto disciolto mediante la potassa, 20,56 di fibra vegetale, 6,40 di acqua. — Secondo Pelletier e Caventou, la veratrina vi è combinata coll'acido gallico, e l'olio contiene dell'acido cevadico, come abbiamo veduto nel precedente volume.

Le ceneri del seme di sabadiglia si compongono quasi unicamente di carbonato e di fosfato calcici, e di tracce di potassa e di silice.

*Vicia faba.* La fava venne analizzata da Einhof, secondo lui contiene: 34,17 di amido, 10,86 di glutine, 0,81 d'albumina vegetale, 3,54 di estratto d'un sapore amaro e acidetto, contenente un poco di zucchero, 4,61 di gomma, 15,89 di fibrina amidacea, 0,98 di fosfati calcico e magnesico, 10,05 di buccia, 15,63 di acqua (perdita 3,46). Le buccie contengono molto tannino: quindi le fave si abbrunano, facendole cuocere in vasi di ferro irrugginiti.

*Vitis vinifera.* Il succo acido delle uve immature, secondo Scheele, non contiene nessun altro acido che l'acido tartrico, locchè venne confermato da Braconnot, e contraddetto da Proust. Secondo Berard, trovasi nel succo delle uve mature una sostanza odorosa, dello zucchero di uva, della gomma, dell'albumina vegetale, dell'acido malico e del malato calcico, del tartaro, del tartrato calcico e dell'acido tartrico libero.

*Viscum album.* Tutte le parti del vischio contengono una sostanza particolare, vischiosa, e appiccaticcia, che noi chiamiamo vischio essa pure, e la quale può estrarsi dalla corteccia e dalle parti verdi, con mezzi meccanici, per esempio, spremendo il succo della corteccia o delle bacche, e mantrugiando sott'acqua il liquore vischioso: il vischio rimane allora attaccato alle dita, in forma d'una massa bianca, opaca, che impiastriaccia le dita una coll'altra. Secondo Henry, che analizzò le bacche del vischio, esso può estrarsi, trattandolo a più riprese coll'etere. Questo liquido scioglie prima un miscuglio di cera verde e di vischio, poi successivamente si carica sempre più di vischio. Stillato l'etere, il vischio rimane scolorito.— Le bacche, prima spogliate coll'etere, lasciano nell'alcoole una materia estrattiva bruna, solubile nell'acqua, che sa appunto di vischio, ed è precipitabile dal sottoacetato piombico. Le bacche, trattate coll'alcoole, rigonfiansi fortemente nell'acqua, la quale scioglie una specie di gomma e trae seco una mucilaggine vegetale insolubile, che si rigonfia, e si se-

para difficilmente dalla dissoluzione con mezzi meccanici. La soluzione, separata dalla mucilaggine, feltrandola ed evaporandola, fornisce una specie di gomma vischiosa, analoga alla gomma arabica, e dell'acido mucico trattandola coll'acido nitrico; non viene però precipitata, come la gomma arabica, dal sottoacetato piombico e dal silicato piombico nè dal silicato potassico.—Inoltre, queste bacche contengono della fibra vegetale e de' sali potassici, calcici, magnesici e ferrosi, ed acidi vegetali. — Il vischio si deve considerare come una specie di resina appiccaticcia, che non si dissecca, e sotto questo aspetto somiglia ad un miscuglio di sego e colofonia fusi insieme. Il vischio si scioglie nell'etere e nell'etere nitroso, ma è insolubile nell'etere acetico, che solo ne estrae della cera e della clorofilla. L'alcoole bollente poco o nulla ne scioglie; ma scioglie della cera, per cui, freddandosi, diviene torbido. Gli oli di trementina, rosmarino e petrolio sciolgono il vischio. La potassa caustica lo scioglie mediante il calore, e questa combinazione è solubile nell'alcoole. L'acido nitrico trasforma il vischio in acido ossalico, ed in grasso che si condensa. Gli acidi diluiti non agiscono sovr'esso. — Il vischio è costantemente appiccaticcio, e tanto vischioso che si usa per prendere piccoli uccelli; i quali rimangono attaccati sopra i bastoni che se ne spalmano, e sui quali vanno ad appoggiarsi.

*Zea mais.* Dietro l'analisi di Gorhan, il grano turco contiene: 77,0 d'amido, 3,00 di zeina (v. p. 260, t. III, p. I), 2,5 di albumina vegetale, 1,45 di zucchero, 0,80 di estrattivo, 1,75 di gomma, 1,05 di fosfato, e di solfato calcici, 3,00 di fibra vegetale, 9,0 di acqua. Bizio, avendolo anch'egli analizzato, vi trovò: 80,92 di amido, 03,25 di zeina, 2,498 di albumina vegetale, 0,895 di zucchero, 1,092 di estrattivo 2,283 di una sostanza gommosa, 8,71 di fibra vegetale, 0,075 di sali e di acido acetico, compresa la perdita.



## PRODOTTI DELLA DECOMPOSIZIONE

## DELLE MATERIE VEGETALI.

Dissi, nel precedente volume, che i prodotti della natura organica sono composti per guisa che, separatigli dall'organo in cui presero origine, e semplicemente esposti all'azione dell'aria, dell'acqua e della luce, tendono i loro elementi a restituirsi alle combinazioni che incontransi nella natura inorganica: per effetto di questa tendenza, i prodotti organici vengono gradatamente restituiti alla massa de'corpi inorganici, donde vennero tratti dai corpi viventi, e talvolta condotti per gradi a combinazioni sempre più complicate e sempre meno durevoli. Qualunque agente, messo in contatto colle materie organiche, dispone i loro elementi a produrre nuove combinazioni: talvolta uno o più di questi nuovi composti hanno la proprietà di congiungersi coll'agente adoprato. Abbiamo già veduto che gli oli, sottoposti all'azione delle basi salificabili, originano degli acidi che si combinano con queste basi. Quando l'acido solforico cangia la composizione dell'azzurro d'indaco, l'acido entra in chimica combinazione col principio colorante modificato. — In altri casi, niuna simile forza esercita la propria azione; quando l'acido nitrico decompone delle materie vegetali, rimane decomposto esso medesimo, e per effetto delle affinità si producono particolari combinazioni, la cui natura dipende, come vedremo in appresso, dal numero degli elementi del corpo organico, e dalla proporzione in cui questi elementi si trovano riuniti. — Ci sono de' casi in cui la sostanza organica prova un principio di distruzione, senza venire esposta ad una influenza straniera, come ciò spesso avviene pei liquidi organici: in altri casi, la decomposizione dipende dalla influenza occulta ed incognita di certi corpi solidi, influenza di cui ci porgono esempi l'azione del fermento sulle soluzioni di zucchero, e l'azione che esercita sull'alcoole la polvere di platino ripristinata coll'alcoole. Nella natura organica tutto è calcolato con tanta precisione, che non si accumulano mai grandi quantità



di corpi i cui elementi sieno combinati alla guisa delle materie organiche; appena ch'è spenta la vita, i legami organici che tengono riuniti gli elementi si cominciano a sciorre, e la loro definitiva e completa decomposizione è sollecitata e compita dalle operazioni che d'ordinario si fanno alla superficie del nostro globo. Perciò i casi in cui un corpo organico, privo di vita, sfugge a questa decomposizione, per uno spazio di tempo considerevole, son rarissimi e pochissimi, quand'anche si usino tutti i mezzi di conservazione che possono offrire le arti. Finalmente i prodotti che non vennero distrutti dagli agenti della natura morta vengono consumati dalle sostanze organizzate che nascono, ed assimilansi i residui delle sostanze morte.

Nel fin qui esposto non mi è stato sempre possibile separare la storia della combinazione de' corpi organici con altri corpi, dalla descrizione dei fenomeni e dei prodotti risultanti dalla loro decomposizione operata da certi agenti: in fatto, questa decomposizione costituisce sovente uno de' più essenziali caratteri dei corpi che si descrivono, onde non si potrebbe tacerla senza turbar l'ordine. Questa descrizione io dunque l'ho data in tutti i casi onde parlo, e perciò trattai della saponificazione dopo avere tessuta la storia degli oli; e degli acidi azzurri descrivendo le proprietà dell'indaco. Ora, dopo aver dato un'occhiata generale ai diversi modi di decomposizione che i corpi organici possono in varie circostanze provare, mi resta descrivere un numero limitato di prodotti di decomposizione non peranco trattati specialmente.

I modi di distruzione ch'io debbo descrivere sono questi 1): per l'influenza dei corpi alogeni, degli acidi, delle basi salificabili e di alcuni sali 2); per la fermentazione e la putrefazione 3); per l'azione del calore (distillazione secca e combustione).

**1. DISTRUZIONE DELLE MATERIE VEGETALI OPERATA DAI CORPI ALOGENI, DAGLI ACIDI, DALLE BASI SALIFICABILI E DA ALCUNI SALI.**

**A. Azione dei corpi alogeni.**

Le proprietà che posseggono i corpi alogeni, posti a contatto con corpi dotati di affinità per l'ossigeno, di decompor l'acqua, per guisa che il corpo alogeno combinas coll'idrogeno, mentre l'ossigeno si combina coll'altro corpo: questa proprietà, dico, esercita un'azione potente sovra gran parte delle materie vegetali. Tuttavia quest'azione non venne studiata, a dir vero, con quella diligenza che si è studiata l'azione analoga che esercita l'acido nitrico sulle materie vegetali. Non fecesi che usare il cloro a distruggere alcune materie coloranti o materie infette; ma ignorasi quali sieno le nuove combinazioni prodotte, anche in questi casi poco numerosi. Non è probabile che gli elementi dei corpi decomposti si riuniscano in modo di dare soltanto delle combinazioni binarie, cioè dell'acido carbonico, dell'acqua e dell'acido idroclorico; all'opposto, l'acido idroclorico, e talvolta lo stesso cloro, combinansi col prodotto o coi prodotti scoloriti che provengono dalla distruzione della materia colorante. Ci sono de' corpi su' quali il cloro agisce nella medesima guisa che l'acido nitrico; ve n' ha degli altri su cui è senza azione, alla temperatura ordinaria e col concorso dell'acqua; in una parola, i prodotti risultanti dall'azione distruttiva dei corpi alogeni sulle materie vegetali sono un soggetto delle investigazioni future.

**B. Azione degli acidi.**

L'azione degli acidi è di due sorta a): la materia organica viene ossidata a spese dell'acido b); gli elementi delle materie organiche producono delle sostanze suscettive di combinarsi cogli acidi. L'acido solforico esercita ambedue queste azioni; l'acido nitrico non ne

esercita il più delle volte che la prima: gli acidi fosforico ed idroclorico non esercitano che il solo primo modo di azione.

1. *Acido solforico.* Già dissi come potevasi ottenere tanto una specie di gomma particolare come dello zucchero di uva, facendo agire l'acido solforico diluito e bollente sulla gomma e sull'amido, e qui non mi arresterò che sull'azione dell'acido solforico concentrato.

*Acidi particolari composti di acido solforico e de' corpi organici.* L'acido solforico concentrato discioglie un certo numero di materie vegetali, senza che queste vengano dimostrativamente alterate ne' primi momenti; ma la maggior parte rimangono più o meno colorite in bruno, alcune divengono affatto nere e sembrano carbonizzate. Diluendo allora il liquore, e neutralizzandolo colla calce o coll'ossido piombico, il sale che deriva dalla combinazione dell'acido non alterato colla base, si precipita; mentre il sale in cui entra il nuovo acido rimane disciolto nel liquore. Serturner rivolse il primo l'attenzione a questo genere di combinazioni, conosciuto da poco. Egli scoperse nell'acido solforico, che rimane dopo la preparazione dell'etere, un acido composto di solfo, di ossigeno, di carbonio e d'idrogeno, che forma, colla calce e coll'ossido piombico, dei sali solubili; proprietà che lo distingue abbastanza dall'acido solforico. Braconnot trovò poscia che formasi un acido analogo nella preparazione dello zucchero di legnosio mediante l'acido solforico (v. p. 232, t. antec.). Quest'acido rimane combinato colla calce nello sciolloppando si depona lo zucchero. Faraday ottenne un terzo acido che noi descriveremo in appresso, facendo agire l'acido solforico sulla naftalina; ed è probabile che si scuopriranno in avvenire molti altri acidi analoghi. Non si sa ancor con certezza se l'acido solforico entri sempre come tale nella composizione di questi nuovi acidi, o se alcuni di essi contengano dell'acido iposolforico. I sali che forniscono questi acidi hanno molta più analogia cogli iposolfati che coi solfati, ed il sale neutro contiene due atomi di acido solforico, oppure (locchè equivale) un atomo di acido iposolforico. (L'acido solfoindigotico solo

fa eccezione a questa regola). Ma fu dimostrato, con decisive esperienze, che l'acido solfovinico non contiene acido iposolforico; poichè quest'acido, bollito coll'acqua, passa allo stato di acido solforico, senza sviluppare acido solforoso; ed è probabile che tutti questi acidi sieno analoghi all'acido solfovinico. — Finora non conosciamo che quattro acidi di questo genere, cioè: 1.º l'acido nel quale entra dell'azzurro d'indaco solubile, e che già venne descritto; 2.º l'acido che deriva dall'azione dell'acido solforico sul legnoso; 3.º l'acido che fornisce l'alcoole trattato coll'acido solforico; 4.º l'acido in cui entra la naftalina (1). Io non descriverò in questo luogo che l'acido formato dal legnoso, e parlerò de'due ultimi facendo la storia delle sostanze che gli producono.

L'acido del legnoso o l'acido vegetosolforico di Braconnot si ottiene, secondo questo chimico, preparando lo zucchero di legnoso con segatura di legno, o stracci di lino. Per ottenerlo si neutralizza col carbonato piombico il miscuglio bollito ed acido, diluito di acqua, si filtra il liquore per separare il solfato piombico, e lo si tratta col gas solfido idrico per precipitare l'ossido piombico ch'esso tiene disciolto. Il liquore, nuovamente filtrato, evapora ad un dolce calore a consistenza di sciloppo; poi trattasi coll'alcoole che precipita la gomma, e scioglie l'acido libero e lo zucchero. Evapora l'alcoole, e si agita lo sciloppo che rimane coll'etere, il quale discioglie l'acido e lascia lo zucchero. La soluzione eterea è gialla, e lascia, evaporandola, un acido presso che scolorito acidissimo, quasi caustico, che intacca fortemente i denti. Quest'acido non può ottenersi cristallizzato; attrae l'umidore dell'aria. Riscaldandolo sopra i 20°, comincia ad abbrunirsi, ed un poco sotto i 100°, si decompone: in tal caso il liquore si annerisce, e diluendolo con acqua lascia deporre una mate-

(1) A questo numero si può aggiungere l'acido che si ottiene, secondo Chevreul, quando sciogliasi la stearina o l'elaina nell'acido solforico concentrato, e da lui distinto col nome di acido solfoadipico. Le proprietà di quest'acido ci sono tuttora ignote. . . .

ria carboniosa; allora contiene dell'acido solforico libero, precipitabile dai sali baritici. Ad una temperatura superiore a quella dei 100°, la decomposizione si effettua con un abbondante sviluppo di gas acido solforoso. — Quest'acido con tutte le basi fornisce dei sali solubilissimi. Non precipita nè il cloruro baritico nè il sottoacetato piombico, e, saturato colla barite o coll'ossido piombico, fornisce de' sali solubilissimi, che disseccati si offrono in forma di masse gommosé. Quasi tutti i sali che forma quest'acido sono deliquescenti e insolubili nell'alcoole. I sali a base alcalina, mitemente scaldati in vasi distillatorii, forniscono dell'acido solforoso, ed un residuo di sale neutro mescolato con del carbone. Quest'ultimo fatto peraltro non indica che l'acido onde parliamo contenga acido iposolforico.

*Tannino.* L'acido solforico concentrato, che si fa agire sopra alcune materie vegetali, ad una temperatura poco elevata, viene ridotto allo stato di acido solforoso, rendendosi tosto sensibile all'odorato: finalmente quest'acido svolgesi in forma gasosa, la massa si ispessisce e divien nera, e questa reazione continua finchè l'intera massa abbia un aspetto di carbone. In tal circostanza si ottengono dei prodotti analoghi fra loro, anche quando si adoprano materie vegetali d'una diversa natura, poichè questi prodotti si ravvicinano alla semplicità della composizione inorganica. Hatchett, che il primo studiò tale reazione, trovò che moltissimi corpi, così trattati, forniscono una sostanza solubile nell'acqua e nell'alcoole. Questa sostanza, separata dalla materia carboniosa insolubile che rimane, precipita la soluzione di gelatina, ragione per cui la si è considerata come una specie di tannino, e la si è detta *tannino artificiale*. Secondo Hatchett, si può ottenere questo corpo coll'olio di lino, col sego, colla canfora, colla trementina, (gli oli e le resine ne forniscono), col mastice, colla resina elemi, con belgiuino, copale, balsamo di copaibe, balsamo di Tolu, balsamo del Perù, assa fetida e succino. La cera e la gomma ne forniscono poco, e il sangue di drago, la gommagotta, l'incenso, la mirra, la gomma ammoniaca, il guaiaco, il caoutchouc, la manna, la re-



golizia, la gomma, lo zucchero, ed in generale i corpi tutti che forniscono molto acido ossalico, trattandoli coll'acido nitrico, non producono tannino artificiale. Per preparar questo tannino, Hatchett fece disciorre 1 parte della sostanza vegetale in 4,8 parti di acido solforico, e, dopo avere lasciato riposare il miscuglio per alcuni giorni, mitemente lo scaldò finchè più non isvolse acido solforoso. Rimane una massa carboniosa da cui l'acqua separa l'acido libero senza disciorre il tannino. La si lava bene coll'acqua, poi vi si versa sopra dell'alcoole, che scioglie il tannino, e lascia la massa carboniosa. Siccome l'acqua scioglie il tannino e non può servir tuttavia ad estrarlo dalla massa carboniosa, è probabile che l'alcoole contribuisca alla sua formazione completa. — La soluzione alcoolica è di un bruno carico, quasi nero, ed evaporandola fornisce una sostanza estrattiforme, bruna-nerastra, dotata delle proprietà seguenti. Ha un sapore astringente, ed un debole odore di caramele. Stillandola a secco, non fornisce nè acido idrocianico, nè ammoniac. Si scioglie nell'acqua, e la soluzione ch'è bruna viene precipitata in bruno dai sali di stagno e di piombo. Il tannino che ottiensi trattando la canfora coll'acido solforico viene precipitato in bruno, anche dal cloruro calcico e dal solfato ferrico. Produce, nella dissoluzione di gelatina, un precipitato bruno, poco vischioso, insolubile nell'acqua bollente; concia le pelli, ma con difficoltà. L'acido solforico concentrato lo carbonizza e distrugge, l'acido nitrico lo trasforma in un'altra specie di tannino artificiale, di cui parlerò trattando dell'azione che esercita l'acido nitrico sulle materie vegetali.

La *massa carboniosa* che rimane, dopo averlo trattato coll'acqua e coll'alcoole, non è già carbon puro: gli elementi dell'acido solforico entrano nella sua composizione, ed il suo peso eccede assai quello del carbone della materia vegetale distrutta, anche quando venne separato, calcinandolo in vasi chiusi, dall'acqua che ritiene. Durante la calcinazione sviluppassi molto gas acido solforoso, del gas solfido idrico, del gas acido ed ossido carbonici, dell'olio empireu-

matico, ed un poco di acqua: il carbone rimanente contiene anche del solfo, e secondo Chevreul la quantità di questo basterebbe a produrre 5 o 6 per cento, del peso del carbone, d'acido solforico. Questo carbone, trattato con una dissoluzione di potassa, le cede un corpo bruno, senza abbandonare lo zolfo che contiene, ed il quale, dopo ciò, non sembra vi si trovi allo stato di acido solforico. Chevreul trovò che questo carbone (proveniente dal tannino della canfora) arrossa la carta di tornasole, dopo averlo lavato lunghissimo tempo, e da ultimo acquista esso stesso un sapor acido.

2. *L'acido fosforico e l'acido idroclorico concentrati* agiscono quasi nella stessa guisa dell'acido solforico, ma i prodotti risultanti dalla loro azione non vennero esaminati.

3. *Acido nitrico.* L'azione ch' esercita quest'acido sulle materie vegetali è assai più energica di quella degli altri acidi, ed i prodotti che ne risultano sono assai più varii. Le materie vegetali e l'acido nitrico si decompongono mutuamente, e del gas acido carbonico, del gas ossido nitrico, e spesso dell'acido idrocianico sviluppansi con effervescenza. I corpi, che rimangono disciolti nel liquore, variano di natura, secondo che l'azione dell'acido nitrico venne prolungata più o meno, e secondo la composizione della materia distrutta. La maggior parte delle sostanze vegetali, così trattate, danno dell'acido ossalico, ed alcune forniscono al principio dell'operazione dell'acido malico. Altre materie vegetali, quali la gomma arabica, la canfora, il sovero producono acidi particolari. Le resine, gli oli e le materie abbondanti di carbonio, originano delle combinazioni resinoidi, od una specie di tannino osservabilissima. Le materie nitrogenate forniscono, oltre i corpi citati, delle sostanze amare, cristalline. Il sovero fornisce una specie di cera; il glutine e l'albumina vegetale producono, fra gli altri corpi, un grasso giallo che somiglia al sego. Io passo a separatamente descrivere ciascuno di questi prodotti.

(a) *Acidi.* Nel secondo volume di quest'opera ho detto che gli acidi ossalico e malico venivano prodotti dall'azione che esercita l'a-

cido nitrico sopra lo zucchero e l'amido. L'acido malico prodotto al principio dell'operazione viene poi trasformato in acido ossalico. Se, dopo avere fatto cristallizzare l'acido ossalico, si continua a far agire l'acido nitrico sull'acqua madre, finchè siasi ottenuto uno sciolloppo senza colore e denso, la massa acida, rimanente, contiene dell'acido nitrico e dell'acido ossalico, ed oltracciò una sostanza da cui dipende la sua consistenza sciollopposa, e la cui natura non venne determinata.

Nel secondo volume, parlando dell'*acido mucico*, descrissi l'azione che esercita l'acido nitrico sulla gomma arabica e sullo zucchero di latte.

*Acido particolare ottenuto coll'amido.* Trattando in un vase distillatorio 1 parte di amido con 6 di acido nitrico della densità di 1,295, mesciuto con 2 parti di acqua, e stillando la massa acida finchè il residuo sia totalmente carbonizzato, Tünnerman ottenne un prodotto di distillazione, contenente un acido particolare, cristallizzabile, analogo all'acido succinico. Per ottenere quest'acido, si satura il prodotto della distillazione con un alcali, si precipita la dissoluzione con l'acetato piombico, e decomponesi il sal piombico precipitato coll'acido solforico diluito. Il peso dell'acido così ottenuto è all'incirca 1 per cento quello dell'amido adoprato. Quest'acido affetta la forma di cristalli raggiati o lamellosi; con una lenta evaporazione cristallizza in piramidi esagone troncate, o in tavole romboidali. Il suo sapore è acido ed aggradevole.

Scaldatolo, facilmente si fonde, abbandona dell'acqua, disseccasi e sublimasi poscia, ad una temperatura più elevata, lasciando un leggero residuo grigio chiaro e non acido, del quale se ne ottiene ogni qualvolta sublimasi l'acido. L'acido cristallizzato disciogliesi in 20 parti di acqua fredda, ed in 3 a 4 parti d'acqua bollente. Scaldandolo coll'acido nitrico si decompone. Forma colle basi salificabili de' sali particolari. Il *sale potassico* cristallizza in prismi quadrilateri appuntiti. Il suo sapore è leggermente amaro e salato, fiorisce all'aria secca, ed all'aria umida umettasi. Riscaldandolo decrepita,

fondesi, e da ultimo si carbonizza. Il *sale sodico* cristallizza in prismi; è meno solubile e più amaro del *sale potassico*. Il *sale ammonico* cristallizza in aghi perfettamente neutri, e solubilissimi. Esposto all'azione del più debole calore, la dissoluzione del sale prova un principio di decomposizione, e si abbruna. — Quest'acido non precipita le dissoluzioni concentrate di calce o di barite; ma il *sale potassico* fornisce un precipitato bianco nella dissoluzione del cloruro calcico, il quale precipitato peraltro sciogliesi in una bastante quantità d'acqua. Il *sale potassico* precipita il solfato ferroso in giallo chiaro, e il solfato ferrico in arancio; questi precipitati disciolgonsi facilmente nell'acido libero. Il solfato rameico viene colorito in verde dal *sale potassico*, e fornisce un precipitato cristallino verde. I sali piombici, argentici e mercuriosi danno de' precipitati bianchi; i sali mercurici rimangono debolmente intorbidati dopo qualche tempo. — L'esattezza di queste osservazioni non venne verificata da altri chimici.

*Acido particolare ottenuto col sego.* Chevreul trovò che il sego, e specialmente l'acido stearico, trattati coll'acido nitrico, forniscono un acido particolare. L'acido stearico disciogliesi con isviluppo di gas ossido nitrico nell'acido nitrico caldo. Interrompendo l'operazione, quando tutto l'acido stearico venne disciolto, ed evaporando il liquore a bagnomaria, a secchezza, rimane una massa densa, gialla, acida, frammista di cristalli. Consiste in un acido particolare, mesciuto con un corpo oleaginoso, analogo all'acido oleico. Trattando la massa con 25 a 30 parti di acqua fredda, l'acido sciogliesi e cristallizza, dopo l'evaporamento dell'acqua, in piccoli cristalli laminari irregolari. Quest'acido sembra costituire un acido particolare. È acidissimo. Il suo sapore ricorda quello del succino bruciato. Fondesi allorchè si riscalda, unge la carta, e sublimasi la maggior parte senza alterarsi. Esige per disciorsi 20 a 25 parti d'acqua. Colle basi salificabili forma de' sali particolari, solubili la maggior parte nell'acqua. Per via di doppie decomposizioni, produce nelle soluzioni de' sali baritici, piom-



bici , argentici , zinchici e manganosi , de' precipitati che spariscono aggiungendo al liquore una bastante quantità d'acqua.

*Acido canforico.* Lo si ottiene trattando la canfora , in un vase distillatorio, con 7 parti di acido nitrico , della densità di 1,25, e rimettendo a più riprese l'acido stillato e la canfora sublimata nella storta, finchè la combinazione oleaginosa di canfora e d'acido nitrico (v. p. 405, t. III, p. I ) più non galleggi alla superficie del liquore , od in generale finchè non si svolga più ossido nitrico per l'azione dell'acido nitrico. Diversamente operando , ottiensi una combinazione di canfora e d'acido canforico , la quale non ha le stesse proprietà dell'acido puro , e che si combina colle basi senza abbandonare la canfora. Dietro gli sperimenti di Liebig, non isvolgesi che solo gas ossido nitrico nella formazione dell'acido canforico, e non si produce acido carbonico, tutto consistendo nel combinare la canfora con una quantità di ossigeno maggiore. Raffreddando l'acido nitrico, l'acido canforico deponesi in cristalli, che si purificano, disciogliendoli a più riprese, nell'acqua bollente. D'ordinario affetta la forma di piccole pagliette, talvolta quella di piccoli aghi. È senza colore, d'un sapor prima scipito, indi acido, e alla fine amaro. Alla temperatura ordinaria non ha odore; ma, riscaldandolo mitemente , diffonde un odore canforato, che poscia diviene acre e piccante ad un tratto . A  $37^{\circ},5$  , esala de'fumi, ed a  $63^{\circ}$  , fonde in un liquido senza colore che cristallizza raffreddandosi. Ad una temperatura più elevata , sublimasi prima una parte di acido canforico non alterato , indi la massa fusa colorasi sempre più, rigonfiassi, fornisce dell'olio empireumatico, piccola quantità d'acqua acida, di odore empireumatico , e lascia del carbone: ma i prodotti della distillazione contengono acido canforico fino al termine. Dietro gli sperimenti di Brandes , 100 parti d'acqua disciolgono a  $96^{\circ}$  , 12 parti d'acido, a  $90^{\circ} = 10,13$  , a  $82,5 = 5,29$  , a  $62^{\circ},5 = 4,92$  , a  $50^{\circ} = 2,46$  , a  $37^{\circ},5 = 1,63$  , a  $25^{\circ} = 1,46$  a  $12^{\circ},5 = 1,13$ . L'acido canforico sciogliesi meglio assai nell'alcoole , poichè 100 parti di questo liquido sciolgono a  $62^{\circ},5$  , 121 parti d'aci-



do, ed alla temperatura ordinaria, ne scioglie da 106 a 115 parti. Cento parti di etere a 8°,75 disciolgono 65 parti di acido canforico. Questo sciogliesi pure nell'olio di trementina caldo; ma, col raffreddamento, la maggior parte dell'acido cristallizza. — Liebig analizzò l'acido canforico, e trovòlo composto come segue:

	Sperienza.	Atomi.	Calcolo.
Carbonio . . . . .	56,167	10	56,29
Idrogeno . . . . .	6,981	15	6,89
Ossigeno . . . . .	36,852	5	36,82

La sua capacità di saturazione è 7,564 od  $\frac{1}{7}$  dell'ossigeno che contiene. Le osservazioni sui canforati differiscono un poco le une dalle altre. Bouillon Lagrange, che il primo gli ha esaminati, trovò che i canforati alcalini ed il canforato baritico erano pochissimo solubili nell'acqua. Ma, secondo Liebig, questi sali erano combinazioni dell'acido contenente della canfora colle basi. I canforati formati dall'acido canforico puro vennero studiati diligentemente da Brandes. I canforati solubili hanno quasi tutti un sapor amaro, leggermente aromatico; gli acidi più forti precipitano l'acido canforico dalle loro dissoluzioni. Sottomessi, allo stato solido, a distillare a secco, rimangono distrutti: stillano dell'acqua e dell'olio empireumatico, e rimane del carbone nella storta. Bruciano al fuoco con fiamma azzurra, talvolta con fiamma rossastra. — Il *canforato potassico* è solubilissimo; e deponesi difficilmente, da una dissoluzione densissima, in forma di piccoli cristalli, che consistono in aghi delicati e aggruppati. Questi cristalli attraggono l'umidore dell'aria. Sottomessi all'azione del calore, si fondono facilmente nella propria acqua di cristallizzazione, e si disseccano: ad una temperatura più elevata, il sale viene decomposto. Il *canforato sodico* cristallizza anche più difficilmente; affetta la forma di escrescenze conglobate che attraggono rapidamente e fortemente l'umidore dell'aria. Cento parti d'alcoole anidro a

8° disciolgono  $1 \frac{1}{4}$  di questo sale. Il *canforato ammonico* è solubilissimo, deliquescente, difficile ad ottenersi cristallizzato in aghi delicati. Evaporando la sua soluzione, diviene acido, per cui devesi aggiungere dell' ammoniaca al liquore evaporato se vuolsi ottenere il sale neutro. Scaldandolo, si decompone in parte, ed in parte sublimasi. Il *canforato baritico* cristallizza in aghi delicati o in pagliette. Cento parti di acqua a 19° disciolgono  $55 \frac{1}{4}$  parti di questo sale. Il *canforato strontianico* cristallizza in piccole pagliette. È ancor più solubile del sale precedente. Il *canforato calcico* cristallizza in gran prismi quadrilateri, obliqui. È solubile in 5 parti di acqua fredda, e in una quantità assai minore d'acqua bollente. Contiene 37,5 per cento di acqua di cristallizzazione, il cui ossigeno è eguale ad otto volte quello della base. Il *canforato magnesico* è solubilissimo, cristallizza in gran prismi quadrilateri, a due facce più larghe, ed a sommità diedre. Attrae l'umidore dell'aria, ed esige per la sua dissoluzione  $6 \frac{1}{2}$  parti di acqua fredda, e circa 50 parti di alcoole anidro freddo. Il *canforato manganoso* è solubilissimo, e cristallizza in piccole pagliette. Il *canforato ferrico* offresi in forma d'un precipitato rosso-bruno voluminoso. Il *canforato nichelico* è verde, e poco solubile. I *canforati zinchico, piombico, stagno, argenteo e mercurioso* sono dei precipitati bianchi. Il *canforato rameico* è un precipitato verde che, riscaldato lentamente, diviene dapprima azzurro, e poscia ritorna al verde, dopo di che diventa nero, e si decompone. Il *canforato uranico* è giallo e insolubile. Il *canforato platinico* è giallo, e poco solubile. — L'acido canforico venne scoperto nel 1785 da Kosegarten. Le indagini più complete sopra quest'acido devonsi a Bucholz ed a Brandes.

*Acido suberico.* Ottiensi quest'acido introducendo in una storta una parte di sovero raschiato o tagliato in piccoli pezzi (oppure la corteccia d'un altro albero, cenci di tela, o carta), aggiungendovi 6 parti d'acido nitrico di 1,26 di densità, e facendo digerire il miscuglio finchè non isvolgasi più gas ossido nitrico, coobando l'acido

stillato. La massa rigonfiassi, s'imbianca, e disciogliesi a poco a poco; nel tempo stesso si riunisce alla superficie del liquore un grasso fuso, analogo alla cera. Cessata l'azione, si versa il liquore in un vase di porcellana ed evaporasi al bagnomaria, o ad un fuoco dolcissimo a consistenza di sciollo, agitando incessantemente. In questa evaporazione scacciasi la maggior parte dell'acido nitrico eccedente. Si mesce la massa con una grande quantità d'acqua bollente con cui la si fa digerire lungo tempo. Separasi una sostanza analoga alla cera, che galleggia alla superficie del liquido, ed una sostanza simile al legnoso che cade al fondo. Feltrasi la soluzione fredda, ed evaporasi al bagnomaria finchè, raffreddandosi, lascia deporre dell'acido suberico bianco e polveroso. Nel tempo stesso si formano de' cristalli di acido ossalico. Sciogliesi l'acido polveroso in piccola quantità d'acqua bollente, e poi lo si filtra; l'acido deponesi col raffreddamento del liquore. Secondo Brandes, l'acido così ottenuto si dee prima sciorre nell'ammoniaca, che lascia una piccola quantità di ossalato calcico, indi precipitarlo con un altro acido. La sublimazione è forse il solo mezzo per ottenere l'acido perfettamente puro. — L'acido suberico, quale deponesi dalla sua soluzione acquosa calda, offresi in forma d'una polvere bianca, terrosa, di gusto leggermente acido, che arrossa la carta di tornasole. Non si altera all'aria, fonde a  $54^{\circ}$ , e si rappiglia a  $52^{\circ}$  in una massa cristallina. A più elevata temperatura, sublimasi diffondendo un fumo denso e piccante che si condensa in lunghi aghi: nella storta rimane poco carbone. Sciogliendo l'acido cristallizzato nell'acqua bollente, precipitasi, col raffreddamento, in forma di polvere. È poco solubile nell'acqua fredda; esigendo per disciorsi 100 parti di acqua a  $9^{\circ}$  e 86 a  $12^{\circ}$ . L'acqua a  $84^{\circ}$ , al contrario, ne scioglie  $\frac{1}{2}$  del proprio peso, ed alla temperatura dell'ebollimento disciogliesi in 1,87 parti d'acqua. È solubile in 4,56 di alcoole anidro a  $10^{\circ}$  ed in 0,87 di alcoole bollente; raffreddando la soluzione calda, deponesi in forma polverosa, di guisa che il liquore rappigliasi in massa. Esige per disciorsi 10 parti

di etere a 4° e 6 di etere bollente. L'olio di trementina bollente ne scioglie un peso eguale al proprio, e, col raffreddamento, il liquore rappigliasi in massa: a 12° la soluzione non contiene più di 0,06 parti di acido, ed a 5° ne contiene tuttavia 0,05. L'acido suberico può fondersi cogli oli grassi. — La composizione di quest'acido venne determinata da Brandes e Bussy. — Ambedue ritrovarono ch'esso non contiene nitrogeno, ma del resto i risultamenti della loro analisi non vanno d'accordo, ed è difficile decidere quale sia il meno inesatto. Brandes trovò come media di molte sperienze i cui risultati non si accordano molto: 36,52 di carbonio; 16,37 di idrogeno, 47,11 di ossigeno. Questi numeri coincidono con 18 atomi di idrogeno, 6 atomi di carbonio e 6 di ossigeno. Inoltre, secondo Brandes, la capacità di saturazione dell'acido suberico, calcolata dietro l'analisi di nove suberati, è uguale al sesto della quantità dell'ossigeno ch'esso contiene, cioè 7,85. Bussy all'opposto trovò che l'acido suberico componesi di 55,81 di carbonio, 6,97 d'idrogeno, 37,20 di ossigeno, ossia 4 atomi di carbonio, 6 atomi d'idrogeno e 2 atomi di ossigeno, e, dietro l'analisi del suberato piombico, la sua capacità di saturazione è 17,8; cioè uguale all'incirca alla metà dell'ossigeno che esso contiene. Brandes e Bussy operarono sull'acido disseccato al bagnomaria; ma ne l'uno nè l'altro determinò se l'acido analizzato fosse acquoso (1).

I *suberati* hanno un sapor salso e vengono precipitati dagli acidi; sottoposti alla calcinazione si decompongono, e sublimasi una parte dell'acido. — Il *sale potassico* cristallizza difficilmente in cristalli confusi, che affettano d'ordinario la forma di cavoli fiori. E' neutro

(1) Brandes calcolò la quantità d'acqua fornita da quest'acido, dietro la perdita del peso cui soggiace il tubo di combustione, trattane la quantità d'acido carbonico. Se la di lui esperienza fosse esatta, l'acido suberico abbonderebbe d'idrogeno più che ogni altro corpo solido o liquido, mentre lo stesso gas olefico, l'olio di petrolio e lo stearopteno dell'olio di rosa non giungono a contenerne 15 per cento. Sorprenderebbe che un simile corpo potesse aver origine per l'influenza dell'acido nitrico.



perfettamente. Scaldandolo, fonde si prima di decompor si. È solubilissimo nell'acqua, ed attrae leggermente l'umidore dell'aria. — Il sale sodico cristallizza in prismi quadrilateri. Fonde si prima di decompor si, sciogliesi in parti uguali di acqua fredda ed attrae l'umidore atmosferico. Il *sale ammonico* cristallizza in aghi quadrilateri delicati, agglomerati, suscettibili di sublimarsi, solubilissimi nell'acqua. Il *sale baritico* è polveroso, poco solubile, fusibile per l'azione del calore. Esige per disciorsi 59 parti di acqua fredda e  $16\frac{1}{2}$  parti di acqua bollente. Il *sale strontianico* è molto analogo al *sale baritico*; è solubile in 21 parti di acqua fredda, e in 12,8 parti di acqua bollente. Il *sale calcico* accostasi per le sue proprietà al *sale precedente*. Esso è solubile in 39 parti di acqua fredda, ed in 9 di acqua bollente. Il *sale magnesico* disseccasi in una massa polverosa, bianca, solubile nella stessa quantità di acqua fredda. Il *sale alluminico* è incristallizzabile e solubile. Il *suberato ammonico* produce un precipitato bianco, in una soluzione saturata di allume. Il *sale manganoso* è solubile nell'acqua, e colla disseccazione fornisce una massa conglobata; il *sale zinchico* ed il *sale ferroso* si offrono in forma di precipitati bianchi; il *sale ferrico* è un precipitato bruno, il *sale cobaltico* è rosso, il *sale rameico* azzurro verdastro, il *sale uranico* giallo-chiaro, tutti tre poi sono insolubili nell'acqua. I *sali stagno*, *mercurioso* ed *argentico* sono bianchi e insolubili. — L'acido *suberico* venne scoperto nel 1787 da Brugnatelli; e poscia Bouillon-Lagrange confermò le sperienze del chimico italiano. Il più esatto lavoro sopra quest'acido devesi a Brandes.

*Acidi particolari provenienti dalla combinazione dell'acido nitrico coi corpi organici.* Molti corpi, decomposti dall'acido nitrico, forniscono delle soluzioni gialle, che lasciano deporre, dopo essere state bastantemente concentrate, de' cristalli di acido ossalico, ed insieme de' piccoli cristalli di un corpo particolare giallo, amaro. Questo corpo, arrossa la carta di tornasole; combinasi colle basi, e fornisce de' sali che ardono come la polvere da schioppo, quan-



do si scaldano. La maggior parte delle materie nitrogenate, e molte materie non nitrogenate, producano questo corpo. Altre forniscono de' corpi gialli, alcuni fra' quali si uniscono alle basi per modo di produrre de' sali cristallizzabili, che non detonano quando si scaldano, e che, per questo, sembrano privi d'acido nitrico. Pochi vennero esaminati. — Da lungo tempo non si era d'accordo sulla natura degli acidi detonanti. La proprietà di detonare che posseggono i loro sali, faceva supporre ch'essi contenessero dell'acido nitrico; ma inutilmente cercossi di provar l'esistenza di questo acido, e separarlo. Liebig aggiunse ad una soluzione della sostanza amara ottenuta coll'indaco, dell'azzurro d'indaco solubile il quale viene sì facilmente decomposto dall'acido nitrico, che puossi utilmente adoprarlo per iscuoprir la esistenza di quest'acido; ma l'azzurro d'indaco non rimase distrutto. Lo stesso chimico fece un'altra esperienza, la quale sembrò fornire una prova ancor più convincente della non esistenza dell'acido nitrico: egli bruciò la sostanza amara col clorato potassico, senza poter ottenere acido nitrico. Però quest'ultimo argomento è forse men valido; poichè per effetto della costituzione della materia gialla, la sostanza organica ch'essa contiene si trova mesciuta più intimamente coll'acido nitrico che col clorato, e ripristina quindi l'acido nitrico, senza che il nitrogeno venga trasformato in acido dall'ossigeno del sale. Wöhler, all'opposto, trovò che trattando l'acido giallo, amaro, con un miscuglio di acqua, d'acido solforico e di biossido di manganese, per modo di decomporre la sostanza organica con un corpo ossidante straniero, ottiensì dell'acido nitrico; e che facendo bollire un sale del corpo giallo con un eccesso di base, per esempio, coll'idrato potassico o baritico, l'alcali esercita un'azione decomponente sul principio organico, ed il liquore fornisce poi de' cristalli di nitrato potassico o di nitrato baritico. È difficile dire, colle esperienze istituite fin qui, s'esso sia acido nitrico, od acido nitroso, ovvero il grado di ossidazione intermedia ( $\ddot{\text{N}}\ddot{\text{N}}$ ) che entri nella decomposizione di quest'acido giallo, il cui colore annun-

nierebbe un grado di ossidazione inferiore a quello dell'acido nitrico, se delle sostanze acide, amare, che sembrano non contenere un acido del nitrogeno, non avessero ugualmente un color giallo.

Il miglior metodo di nominar questi acidi è di esprimere col loro nome, la esistenza dell'acido nitrico o d'un altro acido del nitrogeno, e l'origine della sostanza organica oppar una delle sue proprietà più considerevoli. Finora noi non conosciamo che tre di questi acidi, due dei quali soltanto erano stati nominati. L'uno si disse *giallo amaro di Welter*; al qual nome, appoggiati su false considerazioni, si era sostituito quello di acido *carbazotico*: l'altro venne chiamato *acido indigotico*. Noi distingueremo il primo di tali acidi col nome di acido *nitropicrico*, il secondo con quello di acido *nitranilico*.

*A. Acido nitranilico* (nome tratto dall'anil, specie d'indigofera), prima chiamato acido indigotico. Per ottenere quest'acido introduconsi in una storta tubulata guernita di un recipiente, 2 parti di acido nitrico della densità 1,28, diluito prima con un ugual peso di acqua: scaldasi l'acido mitemente, e vi si aggiunge a poco a poco, e per piccole porzioni, 1 parte d'indaco Guatimala pestato. L'indaco decomponesi violentemente, e verso la fine dell'operazione è d'uopo talvolta ritrarre la storta dal bagno di sabbia. Compita la reazione, e fredda la massa, galleggia alla superficie una sostanza resinoida contenente de' grani gialli rossastri di acido nitranilico. Raccogliasi questa resina e fassi bollir con dell'acqua, che scioglie l'acido nitranilico. Fredda la soluzione, la si separa dalla resina, la si mesce col liquor acido della storta, e si stilla finchè essa sia concentrata abbastanza per cristallizzar raffreddandosi. In questa distillazione cola un'acqua dotata di un odore d'acido idrocianico, contenente un poco d'acido nitrico e d'acido nitropicrico. Il liquor concentrato abbandonato a sè stesso, in un luogo freddo, fornisce de' cristalli di acido nitranilico e d'acido nitropicrico che si disciolgono nell'acqua bollente: col raffreddamento, l'acido nitranilico cristallizza in aghi delicati, mentre l'acido nitropicrico rimane disciolto. Evaporando l'a-

acqua-madre, ottiensì una nuova quantità d'acido nitrilico. — Buff raccomanda di decompor l'indaco con un acido diluitissimo, contenente, per esempio, 10 a 15 parti di acqua in una parte di acido fumante, ed aggiungervi l'indaco a poco a poco, e finchè lo si veda disciorsi con isviluppo di gas. In tal modo tutto rimane disciolto fino alle parti terrose mesciute coll'indaco. Nullameno non sembra che tutto trasformisi in acido nitrilico; poichè quando si evapora il liquore, la materia resinoida appare in forma di gocce rosse, la cui quantità va crescendo: ed è possibile che se ne ottenga di meno che col primo metodo. L'acido nitrilico deponesi dal liquor acido, totalmente scevrato dalla materia resinoida separatasi, in forma d'aghi d'un giallo pallido, che non consistono in acido puro, ma contengono un poco di resina ed un poco di acido nitropicrico. Per purificarli, si sciolgono nell'acqua bollente, e si mesce la soluzione con piccole quantità di carbonato piombico, recentemente precipitato, finchè il liquore contenga disciolto dell'ossido piombico. In tal caso precipitasi della resina, dell'acido nitropicrico, ed assai spesso un poco di acido nitrilico coll'ossido piombico, mentre rimane del nitrilato piombico nella dissoluzione. Durante il raffreddamento di essa, cristallizza gran parte del sale piombico, ed evaporando l'acqua-madre ottiensene una nuova quantità. Sciogliesi nell'acqua bollente il sale piombico purificato, lo si decompone alla temperatura dell'ebollimento, coll'acido solforico, e si feltra il liquore ancor caldo. Raffreddandosi, l'acido si depone in cristalli delicati, che sembrano giallastri finchè sono umidi, ma che sono bianchi allo stato secco. Evaporando l'acqua-madre ottiensene una nuova quantità. Se i cristalli fossero coloriti, bisognerebbe fargli cristallizzare una seconda volta. Secondo Buff, il miglior metodo per ottener l'acido bianchissimo, è decomporre coll'acido nitrico una dissoluzione, saturata a freddo, di nitrilato piombico; in tal caso la stessa acqua-madre è senza colore. — L'acido nitrilico affetta la forma di aghi bianchi, riuniti ad una estremità in gruppi di stelle. Ha un sapore debolmente acido, amaro, ed astringente.

gente; e quando riscalda si con precauzione comincia a fondersi, e si sublima in aghi bianchi. L'acido nitrilico fuso cristallizza in tavole esagone, bene distinte. Dall'azione di un calore men graduato, viene parzialmente decomposto, e allorchè lo si getta sopra un ferro rovente, si volatilizza, lasciando un carbone che debolmente detona od arde con istrepito. L'acido decomposto colla distillazione a secco sviluppa del gas acido carbonico e del gas nitrogeno, e non fornisce acido idrocianico. Esige per disciorsi 1,000 parti di acqua fredda; sciogliesi in tutte le proporzioni nell'acqua bollente. Questa dissoluzione è scolorita; arrossa la carta di tornasole, e colora i sali ferrici in rosso, ma non muta il colore dei sali ferrosi, e non precipita la soluzione di gelatina. L'acido nitrilico è solubile nell'alcoole. L'acido nitrico lo trasforma in acido nitropicrico. Il cloro è senza azione sovr'esso. Buff assicura che l'acido nitrilico sciogliesi con un colore rosso di rame, quando è in contatto col gas idrogeno nascente, e dopo qualche tempo il liquor lascia deporre de' fiocchi di un rosso azzurastro traente al violetto.

La composizione dell'acido nitrilico venne determinata da Buff. Questo chimico trovò che l'acido nitrilico bruciato coll'ossido rameico fornisce un volume di gas nitrogeno e 15 volumi di gas acido carbonico; colla combustione dell'azzurro d'indaco, Crum ottenne gli stessi gas nel rapporto medesimo (v. pag. 95). Dietro l'analisi di Buff l'acido nitrilico è composto di 46,54 di carbonio, 7,22 di nitrogeno, 1,73 d'idrogeno, e 44,71 di ossigeno. Non è possibile con questo risultamento calcolare il numero relativo degli atomi. — In appresso Buff cercò provare per via indiretta che quest'acido non contiene idrogeno; ma le ragioni da lui addotte per sostener tale ipotesi parmi nulla concludano, come quelle che partono dall'avere supposto che l'acido nitropicrico non contenga idrogeno. In una seconda analisi, nella quale Buff non calcolò l'acqua formata, da lui riguardata come accidentale, trovò che quest'acido si componeva di :





	Esperienza.	Atomi.	Calcolo.
Nitrogeno . . . . .	7,588	2	7,619
Carbonio . . . . .	49,575	15,	49,345
Ossigeno . . . . .	42,837	10	43,036

In tale analisi, il risultamento calcolato si accorda benissimo con quello dell'esperienza; ma più difficile è accordare la capacità di saturazione di quest'acido col numero di 10 atomi di ossigeno ch'esso contiene. Buff trovò che il nitrnilato baritico è composto di 100 parti di acido e 70 parti di barite, e non potè ottenere un sale baritico ad alto grado di saturazione. La capacità di saturazione, calcolata dietro la composizione di questo sale, è 7,315; cioè circa un sesto dell'ossigeno dell'acido. Il sale potassico al contrario, è composto, secondo lui, di 100 parti di acido e 17 di base: locchè dà una capacità di saturazione di 2,75, ossia  $\frac{1}{6}$  dell'ossigeno dell'acido. Buff infine rinvenne che l'ossido piombico forma coll'acido nitrnilico cinque combinazioni diverse, nelle quali l'acido contiene 5, 6, 10, 12 e 15 volte più ossigeno dell'ossido. Tali risultamenti abbastanza dimostrano che le nostre nozioni sulla composizione di queste combinazioni sono ancor molto incomplete.

L'acido nitrnilico scaccia l'acido carbonico dalle sue combinazioni colle basi. I nitrnilati hanno un sapore meno amaro dell'acido. Scaldandoli abbandonano una parte dell'acido, indi bruciano con una specie di debole detonazione, senza sviluppo di luce, proprietà che gli distingue dai nitropicrati, che non ardono a grado a grado, ma detonando, cioè tutto ad un tratto. — Il sale potassico cristallizza in piccoli aghi d'un rosso arancio, che non contengono acqua di cristallizzazione. È poco solubile nell'alcoole freddo, ma sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole bollente. È più solubile nell'acqua, che l'acido nitrnilico; la soluzione è d'un giallo rossastro. I nitrnilati sodico, ammonico, stronzianico, calcico e magnesico sono solubilissimi, e cristallizzabili in cristalli rossi o di un giallo ros-



sastro. Il sale *baritico* cristallizza in begli aghi gialli, che non contengono acqua di cristallizzazione. Coll'ossido *piombico*, l'acido nitranilico fornisce un sottosale giallo, insolubile, ed un sal neutro, poco anch'esso solubile, che può ottenersi in forma di piccoli cristalli gialli. Con un eccesso di acido, esso è assai più solubile. Facendo bollire la soluzione del sale acido con un eccesso di carbonato piombico, tutto si precipita allo stato di sottonitranilato. Il sale *ferrico* sciogliesi con un color rosso nell'acqua, e cristallizza in aghi d'un rosso carico, quasi nero. Sciogliesi lentamente nell'acqua fredda. La soluzione saturata è d'un rosso di sangue, come quella del solfocianuro ferrico, e piccolissima quantità d'acido nitranilico basta a colorire in rosso la soluzione d'un sale ferrico. Il sale *rameico* è poco solubile nell'acqua fredda; l'acqua bollente ne scioglie un poco di più, e lascia deporre l'eccesso col raffreddamento, in forma di fiocchi verdi. Il sale *mercurioso* offresi in forma di un precipitato giallo, solubile nella sola acqua calda. Il sale *argentico* è solubile nell'acqua, ma con una prolungata ebollizione rimane scomposto, e si ripristina dell'argento. Preparandolo in piccola quantità, cristallizza col raffreddamento della dissoluzione calda, in aghi di un rosso chiaro. — L'acido nitranilico venne scoperto da Fourcroy e Vauquelin che lo riguardarono come acido benzoico. Le sue proprietà si studiarono da Chevreul, e in appresso da Buff, le cui osservazioni vennero riprodotte nella descrizione precedente.

*b) Acido nitropicrico* (da *πικρος* amaro), chiamato anche amaro di Welter, giallo amaro, amaro d'indaco, acido carbazotico. Come abbiamo detto, quest'acido risulta dall'azione dell'acido nitrico sopra molte sostanze vegetali o animali. Merita dunque l'attenzione de' chimici; e l'indaco è quello che ne fornisce di più. Abbiamo veduto che quest'acido originasi nel tempo stesso dell'acido nitranilico; ma essendo che questo viene trasformato dall'acido nitrico in acido nitropicrico, si prepara l'ultimo col metodo seguente. Si ammacca grossamente una parte d'indaco di prima qualità, e trattasi ad un

mite calore con 8 a 10 parti di acido nitrico d' una densità media . L'indaco sciogliesi con forte effervescenza e sviluppo di gas ossido nitrico. Cessata la effervescenza del liquido, riscaldaesi all'ebollizione, aggiungendoci tratto tratto dell'acido nitrico, finchè l'acido aggiunto non isvolga più gas ossido nitrico. Dopo che venne dall' acido nitrico distrutto tutto quello ch'è decomponibile, si lascia freddar il liquore: l'acido nitropicrico cristallizza allora in cristalli gialli e brillanti . Se l'operazione è bene condotta, non rimangono resina nè tannino artificiale nel liquore. Si lavano i cristalli coll'acqua fredda, e disciolgonsi in piccola quantità d' acqua bollente , per farli una seconda volta cristallizzare.

L'acqua-madre acida, lascia deporre, diluendola coll'acqua, una considerevole quantità d' un corpo bruno , che lavasi prima coll' acqua fredda, e disciogliesi poscia nell' acqua bollente: la soluzione filtrata, abbandonata a sè stessa , lascia deporre una nuova quantità d' acido nitropicrico. Avviene talvolta che nulla depongasi durante il raffreddamento dell' acido nitrico , e l' acido nitropicrico non possa ottenersi che diluendo il liquore . L' acido cristallizzato così ottenuto non è puro abbastanza; per purificarlo, sciogliesi nell' acqua bollente , e si satura la soluzione calda col carbonato potassico. Il sale potassico cristallizza col raffreddamento del liquore, e l' acqua-madre ne fornisce una nuova quantità evaporandola. Il sale si dee sottoporre a varie successive cristallizzazioni. Il nitropicrato potassico puro rimane disciolto in una piccola quantità d' acqua bollente , poi decomponesi con un leggero eccesso di acido solforico , nitrico od idroclorico: l'acido nitropicrico, che cristallizza col raffreddamento , si lava con un poco di acqua fredda. Quattro parti d' indaco forniscono 1 parte di quest'acido. L'acido puro cristallizza in lamine triangolari, equilateri, la cui primitiva forma è l'ottaedro a base romboidale. È giallo ed ha molto splendore, Arrossa la carta di tornasole , ed ha un sapore amarissimo , per la qual proprietà vennegli il nome di *amaro d' indaco*, ch'egli serbò lungo tempo. Sottoposto all' azione

del calore, fonde e si sublima senza alterarsi. Scaldandolo rapidamente all'aria libera, infiammasi senza esplosione, ed arde lasciando del carbone. È poco solubile nell'acqua fredda, molto più solubile nell'acqua bollente: la soluzione è di un color giallo, più intenso di quello dell'acido cristallizzato. Disciogliesi facilmente nell'alcoole e nell'etere. L'iodo ed il cloro non lo alterano, nè meno quando si fa fondere in mezzo que' corpi allo stato di gas. L'acido solforico concentrato lo scioglie mediante il calore, e, quando si versa dell'acqua nella dissoluzione, l'acido nitropicrico si precipita senza alterarsi. Gli acidi nitrico ed idroclorico e l'acqua regia sono senza azione sopra quest'acido. — L'acido nitropicrico cristallizzato non contiene acqua. Lo si crede venefico.

Quest'acido venne analizzato da Liebig, il quale trovò ch'esso non fornisce punto d'acqua bruciandolo coll'ossido rameico, e che i gas che si svolgono consistono in un miscuglio di 5 parti in volume di gas acido carbonico ed 1 volume di gas nitrogeno. — Cento parti di quest'acido sono composte di 36,081 di carbonio, 16,714 di nitrogeno e 47,205 di ossigeno, cioè che significa 15 atomi di carbonio, 6 atomi di nitrogeno e 15 atomi di ossigeno. — Secondo Liebig, la capacità di saturazione di quest'acido è  $3,16$  o  $\frac{1}{17}$  dell'ossigeno ch'esso contiene. — L'assenza assoluta dell'idrogeno merita di venir rafferma da nuove indagini, e a giudicarne dietro la capacità di saturazione dell'acido, dovrebbe esser composto di  $2\ddot{\text{N}} + \text{N} \text{C}^5 \text{O}^5$  di guisa che uno dei due atomi d'acido nitrico basta alla saturazione della base, mentre l'altro rimane combinato colla materia organica, come avviene per l'acido solfovinico.

L'acido nitropicrico fornisce de'sali, la maggior parte gialli, cristallizzabili e brillanti. Scaldandoli rapidamente, i nitropicrati, specialmente quelli che hanno per base una terra alcalina, fanno esplosione quasi colla stessa violenza del fulminato argenteo. Liebig assicura che il nitropicrato piombico detona colla percossa, e potrebbesi usarlo ne' fucili a percussione invece de' fulminati. I nitropicrati

argentico, mercurioso e mercurico, ardono come polvere da schioppo, diffondendo una viva luce; ma la detonazione ch' essi producono è assai meno forte di quella che ottiensi coi sali sopraccitati. Il sale *potassico* cristallizza in lunghi prismi quadrilateri, sottili, gialli, traslucidi, brillanti. Esige per la sua soluzione 260 parti di acqua a 16°, e molto meno di acqua bollente: freddando la soluzione calda, deponesi in forma d'una massa composta di aghi così intralciati, ch' essa difficilmente abbandona l'acqua che ne riempie gl' interstizii. Quando la soluzione è meno concentrata, i cristalli, veduti alla luce riflessa, sembrano talvolta rossi, talvolta verdi. Il nitropicrato potassico è insolubile nell'alcoole. Gli acidi più forti dell'acido nitropicrico decompongono questo sale; ma d'altra parte l'acido nitropicrico, disciolto nell'alcoole e versato in una dissoluzione d'un sale il cui acido sia più forte, come il nitro, produce un precipitato di nitropicrato potassico. Scaldato in un tubo di vetro chiuso ad un'estremità, questo sale prima si fonde, poi decomponesi con una violenta esplosione, per la quale il tubo si trova ridotto in mille pezzi, che rimangono coperti di carbone. Il nitropicrato potassico non contiene acqua combinata. Braconnot assicura che lo si adoprà con buon esito contro le febbri intermittenti. — Il sale *sodico* cristallizza in aghi d'un giallo chiaro, delicati, setacei, che sciolgonsi in 20 a 24 parti d'acqua a 15°. Il sale *ammonico* cristallizza in lunghi aghi appiattiti, che si fondono, e si sublimano per l'azione di un dolce calore. Scaldandolo rapidamonte, questo sale brucia senza detonare, e lasciando un residuo di carbone. È solubilissimo nell'acqua. Il sale *baritico* cristallizza in prismi quadrilateri d'un giallo carico; contiene 12,5 per cento, o 5 atomi d'acqua di cristallizzazione che separasi a 100°. Questo sale è solubilissimo. Detona come l'argento fulminante. Il sale *calcico* disciogliesi facilmente nell'acqua, e cristallizza in aghi quadrilateri, appiattiti, che detonano come il sale potassico. Il sale *magnesico* offresi in forma di aghi lunghi e delicati, che fortemente detonano, e si disciolgono facilmente nell'acqua. Il sale *piombico* ottiensi per doppia decomposizio-



ne in forma d'una polvere gialla appena solubile, che fortemente detona quando riscalda. I sali *ferroso*, *ferrico*, *cobaltico* e *mercurico* sono tutti solubili nell'acqua. Il sale *rameico* è solubile e cristallizzabile in lunghi prismi quadrilateri, d'un verde smeraldo, che fioriscono e ingialliscono all'aria. Il sale *mercurioso*, ottenuto per doppia decomposizione, mediante dissoluzioni bollenti, deponesi, col raffreddamento del liquore, in forma di piccoli prismi triangolari gialli, che esigono, per la loro dissoluzione, 1,200 parti di acqua fredda. Il sale *argentico* è solubilissimo. Cristallizza in aghi d'un giallo d'oro, agglomerati in forma di stelle. Il miglior metodo di ottenerlo è mescolare una dissoluzione bollente del sale potassico col nitrato argentario, ed evaporare la soluzione mista. Questo sale ed il sale precedente non detonano; bruciano come la polvere da schioppo con un forte fragore.

L'acido nitropicrico venne scoperto, nel 1788, da Hausmann. In appresso, Welter l'ottenne trattando la seta coll'acido nitrico, e diedegli il nome di *amaro*. Ma riguardavansi questi due corpi come due specie diverse. Chevreul esaminò poscia l'amaro ottenuto mediante l'indaco, ed ultimamente Liebig fece vedere che questi due corpi sono identici. Determinò nel tempo stesso la composizione di quest'acido, e gli diede il nome di acido carbazotico. La descrizione precedente venne eseguita dietro le osservazioni di Liebig.

c) *Acido nitroematico* (nome tratto dalla parola *αἷμα*, sangue, alludendo al colore de' sali). Ottiensi quest'acido mescolando l'acido nitropicrico esattamente con del solfato ferroso, e facendo digerire il miscuglio coll'acqua e coll'idrato baritico. L'ossido ferroso, reso libero, trasformasi in ossido ferrico, a scapito dell'acido nitropicrico, ed un nuovo acido originasi. Quest'acido combinasi coll'idrato baritico, e il sale, così ottenuto, disciogliesi nel liquore e lo colora in rosso di sangue. Dopo aver separato, coll'acido carbonico, l'eccesso di barite contenuto nel liquore, questo precipitasi coll'acetato piombico, lavasi bene il precipitato bruno carico, lo si diluisce nell'acqua,



e lo si decompone col gas solido idrico. Il nuovo acido, essendo poco solubile, si scalda il liquore colla massa decomposta, feltrasi, si tratta il solfuro piombico coll' acqua bollente, ed evaporansi i liquori, così ottenuti, fino al punto di cristallizzazione. L' acido deponesi allora in piccoli grani cristallini bruni. È per così dire scipito. Esposto a un dolce calore, comincia a liquefarsi, e detona poscia senza sviluppo di luce, svolgendo del cianuro ammonico, e lasciando molto carbone che brucia senza residuo. È poco solubile nell' acqua, come ho detto: la dissoluzione è gialla. Disciogliesi nell'acido nitrico, ma quest'acido non lo trasforma in acido nitropicrico. Colle basi fornisce de' sali particolari, le cui soluzioni acquose sono di un rosso di sangue intenso. Seccati, sono di un bruno carico, traente talvolta al verde, e dotati di uno splendore semimetallico. I sali alcalini, ed i sali aventi per base delle terre alcaline, detonano come la polvere da schioppo, quando riscaldansi. — Il loro sapore è amaro. Vengono decomposti da altri acidi, che ne precipitano l' acido nitroematico: in tal caso, il colore carico della dissoluzione passa al giallo. — Il sale ammonico fornisce evaporato un sal bruno che offre tracce di cristallizzazione. Scaldandolo, detona con sviluppo di luce, e fornisce molto cianuro ammonico. Umettando una carta colla soluzione dell'acido nitroematico, e tenendola in questo stato sopra un liquore esalante de' vapori ammoniacali, la carta si arrossa anche quando la quantità d' ammoniaca è debolissima. Il sale baritico è solubilissimo; dopo la disseccazione è d' un bruno carico, dotato di una lucentezza metallica verdastra; ma nulla ha di cristallino. Il sale piombico è insolubile, bruno-carico, ed, allo stato secco, nero come la polvere da schioppo.

Wöhler scoperse l'acido nitroematico facendo alcune investigazioni per dimostrar l' esistenza dell' acido nitrico in questo genere di acidi. La composizione di quest'acido non venne determinata.

*Sostanze amare che si combinano colle basi, e che non sembrano contenere acido nitrico.* Certamente il numero di questi acidi è

grande. La esistenza di molti di essi venne annunziata da diversi chimici; ma non furono contraddistinti abbastanza perch'io possa parlarne in quest'opera. Mi restringerò quindi a descrivere i seguenti:

*α) Sostanza amara del bruno d'indaco.* Ho già detto più sopra (p. 55) che trattando convenientemente il bruno d'indaco, ottenevasi una sostanza amara, solubilissima, cristallizzabile, atta a fornire colla potassa un sale cristallizzabile, deliquescente, che decomponesi senza detonare, allorchè lo si scalda.

*β) Sostanza amara dell'aloë.* Trattando l'aloë coll'acido nitrico, ottiensi una sostanza formata per la influenza dell'acido, che si combina coll'acido nitrico, e che puossi ottenere separata. Per prepararla, stillansi 8 parti di acido nitrico con una di aloë, e, quando il liquore è fortemente concentrato, lo si diluisce coll'acqua finchè nulla più si precipiti. Il precipitato ha l'aspetto d'una resina giallo-rossastra. Lo si lava coll'acqua che da ultimo lo rende polveroso. Quest'è la sostanza amara dell'aloë, la quale, secondo Liebig, consiste in una combinazione di acido nitropicrico con un corpo resinoide particolare, di cui non si studiarono le proprietà (1). L'amaro di aloë ha un bel color giallo; non è cristallino. Arrossa la carta di tornasole. Il suo sapore è amarissimo ed astringente, e allorchè lo si scalda diffonde un odore aggradevole. Stillato a secco, fornisce del gas nitrogeno, dell'acido idrocianico, del gas olefico, del gas ossido carbonico, del gas acido carbonico, ed un residuo di carbone. Scaldandolo rapidamente esala un fumo porporino, e lascia un carbone che leggermente detona. Alla temperatura di 15°, esige per disciorsi 800 parti di acqua; questa dissoluzione è purpurea. Sciogliesi in circa 70 parti di alcoole; la soluzione alcoolica è rossa. Gli acidi minerali lo sciolgono mediante il calore, e

(1) Facendo bollir l'aloë coll'acido nitrico della densità 1,430 finchè non si formi più acido nitroso, precipitando con piccola quantità d'acqua l'amaro d'aloë non decomposto, ed evaporando il liquore filtrato, ottiensi, secondo Liebig, molto acido nitropicrico cristallizzato.

lo lasciano deporre col raffreddamento.—Il sale *potassico* è cristallino, d'un rosso carico, poco solubile, e dotato della proprietà di detonare come la polvere da schioppo. Trattato coll'alcoole, esso si decompone, ed ottiensì del nitro che rimane separato, ed un corpo amaro che sciogliesi nell'alcoole; questo corpo combinasi cogli alcali, ma esso non gli neutralizza, e non fornisce sali detonanti. La soluzione acquosa di questa sostanza, combinata o non combinata coll'alcali, precipita la soluzione di gelatina. La seta, che vi si fa bollire, assume un bel color rosso porpora, che resiste all'azione degli alcali e degli acidi: a dir vero l'acido nitrico la fa volgere al giallo, ma l'acqua ristabilisce il suo color porpora. La lana si tinge in un bel nero. Il cotone vi assume un color roseo che togliesi però col sapone.

Il liquor acido, donde la sostanza amara venne precipitata coll'acqua, lascia deporre de'grandi cristalli romboidali, gialli, opachi, poco solubili nell'acqua. Questi cristalli consistono in una combinazione della sostanza amara coll'acido ossalico.

γ) Le *resine della gomma-gotta* e della *mirra* forniscono, secondo Braconnot, una sostanza amara, quando si sciolgono in 8 parti d'acido nitrico, evaporando la soluzione a consistenza di sciolloppa chiaro, e mescendola coll'acqua che precipita la sostanza amara. Questa sostanza è gialla polverosa, ed arrossa la carta di tornasole. Scaldandola, fonde difficilmente, diffonde un odore aromatico, e si decompone fornendo un residuo di carbone. È più solubile nell'acqua bollente che nell'acqua fredda, e deponesi raffreddandosi la soluzione calda. È solubile nell'acido nitrico; l'acqua la precipita in forma d'un coagulo bianco da questa dissoluzione. L'alcoole e gli alcali la sciolgono con un color rosso. Essa non precipita la soluzione di gelatina.

δ) *Specie di tannino*. Quando alcune materie vegetali vengono decomposte da agenti ossidanti, l'azione di questi si esercita d'ordinario prima sull'idrogeno, di guisa che la proporzione del carbonio s'accresce incessantemente nel residuo, ed il carbonio da ultimo resterebbe solo (come avviene quando si usa l'acido solforico), se l'aci-

do nitrico non lo facesse entrare in combinazione con altri corpi, trasformandolo in quello che chiamasi tannino artificiale.— Il miglior metodo per ottenere questa sostanza consiste prima a carbonizzare le materie vegetali, e preparare poi il tannino artificiale mediante il carbone così ottenuto. Del resto, i corpi abbondantissimi di carbonio, come il carbon fossile, l'asfalto, l'indaco, diverse resine, sono i soli che ne forniscano, ed in tal caso, esso è sempre mesciuto con altri prodotti provenienti dalla distruzione della materia adoprata.

a) *Tannino artificiale preparato col carbone*. Per ottenerlo, introduceasi in una storta una parte di carbone di legna leggero, ben liscivato e ridotto in polvere fina, o meglio 1 parte di nero fumo ordinario, e trattasi con 12 parti di acido nitrico della densità 1,4, avvertendo di coobar l'acido stillato finchè manifestisi una reazione. La dissoluzione limpida è bruna. Evaporasi a consistenza di sciloppo, e la si mesce coll'acqua: separasi una sostanza polverosa, bruna-giallastra, che sembra essere, a paragone del tannino artificiale, quello che l'apotema di tannino è al tannino comune. La soluzione feltrata, evaporata a secco, a mite calore, fornisce una sostanza quasi nera, dura, screpolata, di spezzatura vetrosa. Contiene talvolta un eccesso di acido nitrico. Per liberarnela è d'uopo, secondo Hatchett, ridisciogliere la massa nell'acqua, evaporare la dissoluzione a secco, e ricominciare tale operazione più volte. Questa sostanza ha le seguenti proprietà: è senza odore e di un sapore astringente: arrossa la carta di tornasole, e disciogliesi con un color bruno nell'acqua e nell'alcoole. Viene fortemente precipitata dalla dissoluzione di gelatina; e questo precipitato, ch'è bruno ed insolubile nell'acqua bollente, contiene 0,36 di tannino. Il tannino artificiale, di cui parliamo, contiene del nitrogeno, e, stillato a secco, fornisce del nitrato ammonico, del gas ossido nitrico, del gas acido carbonico, dell'acqua, ed un residuo di 0,38 di carbone. Gettato sulle braci, diffonde l'odore del corno bruciato. La soluzione non viene alterata dall'aria, come quella del tannino naturale, e l'acido nitrico non la decompone. Del pari che il



tannino di quercia si combina cogli acidi. Gli acidi solforico e idroclorico lo precipitano dalla sua soluzione acquosa concentrata, e questo precipitato è solubile nell'acqua bollente. Chevreul scoperse che, precipitando coll'acetato piombico una dissoluzione di questo tannino, bene lavando il precipitato, e decomponendolo coll'acido solforico diluito, si ottiene una specie di tannino bruno dopo l'evaporamento, che all'aria si inumidisce e precipita i sali baritici e piombici. Questi ultimi precipitati sono completamente solubili nell'acido nitrico, il che sembra provare che non contengano punto di acido solforico; però questo tannino fornisce dell'acido solforoso stillandolo a secco. Il tannino artificiale ha molta tendenza ad unirsi alle basi salificabili; il carbonato potassico, versato nella dissoluzione concentrata di questo tannino, ne precipita un coagulo bruno, assolutamente come avviene operando con una dissoluzione di tannino di quercia. All'aria le sue combinazioni cogli alcali si abbrunano, perdono a poco a poco la loro trasparenza, e forniscono un apotema. Colle terre questo tannino fornisce delle combinazioni poco solubili; perciò precipita le soluzioni dei sali terrosi neutri. Precipita del pari la maggior parte dei sali metallici, come i sali di piombo, di ferro e di stagno, e questi precipitati hanno varie gradazioni di bruno.

Precipitando esattamente una dissoluzione di questo tannino con una dissoluzione di gelatina, rimane un liquor giallo che, evaporandolo, fornisce una sostanza analoga all'estratto di terriccio (di cui parleremo in appresso), ed un poco di nitrati potassico e calcico, provenienti dalle ceneri del carbone.

b) *Tannino artificiale preparato coll'indaco.* Usando, per preparare l'acido nitranilico, una quantità d'acido nitrico minore della suindicata, il liquor acido, donde deponesi l'acido nitranilico, contiene del tannino, che separasi con un ulteriore evaporamento in forma di gocce oleaginose, d'un arancio carico, che si riuniscono alla superficie del liquore. Tali gocce sono liquide alla temperatura di 15°; ma si condensano poscia all'aria. Questa sostanza è una combinazio-



ne del tannino con una resina, con acido nitrico, con acido nitranilico e con acido nitropicrico. Essa è d'un sapore acido ed astringente, sciogliesi facilmente nell'acqua e nell'alcoole. Le materie animali rimangono colorite in giallo da essa. Sciogliendo la detta sostanza nell'acqua, e facendo bollire la soluzione col carbonato piombico, ottiensi un precipitato nel quale l'ossido piombico è combinato colla resina e con piccola quantità dei due acidi amari. L'ossido piombico, sciolto nel liquore, essendo già stato precipitato coll'acido solforico, basta feltrare ed evaporare il liquore per ottenere il tannino in forma di un estratto. Durante l'evaporazione si veggono talvolta delle gocce oleaginose provenienti da una parte della combinazione non decomposta: accuratamente si tolgono. Colla potassa si giunge a separare da questo tannino una piccola quantità di nitropicrato potassico. Coagulasi il tutto coll'alcali; ma lasciando sgocciolare il coagulo, e poi trattandolo coll'acqua, il tannato potassico solo disciogliesi, e rimane il nitropicrato indiscioltto.

Secondo Hatchett, si ottengono delle specie di tannino analoghe alle precedenti, trattando la colofonia, la gomma-lacca, il belguino, il balsamo di Perù, il sangue di drago, ed altre resine, a più riprese, coll'acido nitrico; e non vi è dubbio ch'esse differiscono fra loro solo perchè contengono frammisti diversi prodotti secondarii, provenienti dall'azione dell'acido nitrico.

Chevreul crede che queste specie di tannino artificiale sieno composte di carbone o d'una materia carboniosa e d'acido nitrico; sostanze che, isolate, non precipitano la soluzione di gelatina. Ma le sperienze finora istituite non ci danno autorità di ammettere questa supposizione; essendo stato impossibile estrarre da questo tannino l'uno o l'altro di tali principii, oppure ottenere il tannino medesimo combinando queste parti costituenti, senza il soccorso dell'azione distruttiva dell'acido. Ignorasi se il concorso di un acido nel tannino artificiale sia una condizione indispensabile alla sua esistenza, se all'acido nitrico potrebbesi sostituire un altro acido, infine se que-

sto tannino abbia o no analogia cogli acidi amari contenenti acido nitrico.

Il tannino artificiale venne nel 1805 scoperto da Hatchett. Questo chimico ne preparò tre modificazioni: 1) il tannino ottenuto per l'azione dell'acido nitrico sopra il carbone di legno e il carbon fossile, 2) il tannino proveniente dall'azione dell'acido nitrico sull'indaco o sopra un altro corpo resinoso, ed il quale realmente è una combinazione del tannino suddetto con altri corpi, e 3) il tannino ottenuto coll'acido solforico (p. 388), il quale essenzialmente differisce dalla modificazione precedente poichè non contiene punto di nitrogeno. In appresso Chevreul sottopose queste sostanze ad un esame più diligente.

c) *Resina*. Dissi più sopra che quando si prepara l'acido nitranilico, rimane indisciolta una resina particolare. Questa si origina a scapito degli elementi dell'indaco. Trattandola coll'acqua bollente, sciogliesi nell'alcoole che lascia dell'ossalato calcico, feltrasi la soluzione alcoolica, la si mesce con acqua, e si stilla l'alcoole. La resina si riunisce alla superficie dell'acqua in forma di una massa bruna. Il suo sapore è debolmente amaro. Contiene del nitrogeno, e stillata a secco fornisce fra gli altri prodotti del cianuro ammonico. L'acido nitrico da ultimo la trasforma in acido nitropicrico, ed in tannino. Questa resina colora in giallo l'acqua con cui si fa bollire, e la soluzione così ottenuta non precipita la soluzione di gelatina, e non colora in rosso i sali ferrici. Gli alcali sciolgono facilmente questa resina.

Dietro sperienze più recenti di Buff, il miglior metodo per ottenere questa resina è decompor l'indaco coll'acido nitrico diluito con 3 a 4 parti d'acqua. Lo si fa bollire coll'acqua, finchè abbia perduto la sua consistenza resinosa, sciogliesi nel carbonato sodico, feltrasi la soluzione, se ne precipita la resina con un acido, e farsi bollire alternativamente coll'acqua e coll'alcoole. Dieci parti d'indaco di prima qualità, trattate con 15 a 20 parti di acido nitrico, forniscono 1 parte di resina, e 2 parti di acido nitranilico. — Secondo Buff, que-

sta resina è una sostanza friabile, d'un bruno carico, scipita, insolubile nell'acqua e nell'alcoole, solubilissima nei carbonati e negli idrati alcalini, le cui soluzioni vengono colorite in bruno rossastro da questa resina. Scaldandola brucia, diffondendo un odore di capelli bruciati, e lasciando del carbone assai rigonfiato. L'acido nitrico la converte in tannino; il cloro è senza azione sovr'essa. Combina coll'ossido piombico: questa combinazione, che offresi in forma d'un corpo bruno carico, insolubile, precipitasi quando si mesce la dissoluzione ammoniacale della resina con una dissoluzione di acetato piombico. Essa contiene 46,65 per cento di ossido piombico. — Bruciando questa resina coll'ossido rameico, Buff ottenne 1 volume di gas nitrogeno, e 11 volumi di gas acido carbonico: e dietro quest'analisi egli la ammette composta di 56,281 parte di carbonio, 13,208 di nitrogeno, 2,101 di idrogeno, e 28,410 di ossigeno.

Oltre la descritta resina si possono ottenere, per l'influenza dell'acido nitrico, altre sostanze resinoidi analoghe, in molte circostanze e col soccorso di diversi corpi quali gli oli volatili, le resine, le gommerepine, molti estratti, ecc.

d) *Sostanze analoghe al sego e alla cera.* Trattando il sego coll'acido nitrico, e facendo digerire la massa decomposta coll'acqua bollente, se ne separa, come ho già detto, una sostanza grassa, che somiglia alla cera. Ha poco sapore, e non si discioglie nell'acqua. Al contrario, è solubile nell'alcoole bollente, e col raffreddamento della dissoluzione alcoolica deponesi in forma di una massa dotata di tutte le fisiche proprietà della cera, fornita della fusibilità stessa, che diffonde il medesimo odore gettandola sui carboni ardenti, ecc. L'acqua precipita dalla dissoluzione fredda e feltrata, una resina giallopaglia, che arrossa la carta di tornasole, ed all'aria acquista una tinta rossastra. Stillata a secco, questa resina fornisce un grasso solido e un liquor acido precipitabile dall'acetato piombico.

Trattando il glutine e l'albumina vegetale coll'acido nitrico, essi

forniscono, come la carne e l'albumina animale, un grasso giallo analogo al sego, che viene a galla del liquido. Le proprietà di questo grasso sono ancora sconosciute.

### *C. Azione delle basi salificabili.*

Gli alcali, massime gli alcali caustici e le terre alcaline, esercitano sopra molte materie vegetali un'azione decomponente, che però spesso non manifestasi che al contatto dell'aria. Chevreul attrasse l'attenzione de' chimici sopra tale argomento. Parlando dell'ematina, io citai le di lui sperienze relative all'azione degli alcali su questo principio colorante. L'acido gallico e tutti i corpi estrattivi vengono decomposti in un modo analogo dagli alcali. Chevreul dimostrò che se l'acido gallico diviene prima verde, indi bruno, per l'influenza dell'aria e degli alcali, questi mutamenti di colore derivano dalla formazione di varie sostanze, che si producono a diverse epoche, e possono ottenersi ciascuna separatamente. Se, dopo l'aggiunta di una certa quantità d'alcali, cessa l'assorbimento dell'ossigeno, esso ricomincia quando aggiungesi al liquore una nuova quantità d'alcali. Questi mutamenti, che finora vennero troppo poco studiati, offrono ai chimici un soggetto d'interessantissime investigazioni.

Vauquelin trovò che facendo fondere, a dolce calore, un miscuglio di acido pettico e d'idrato potassico concentratissimo, producesi dell'ossalato potassico. Gay-Lussac profittando di tale idea riconobbe di poi che questo ossalato è un prodotto generale dell'azione della potassa fusa sulle materie vegetali. Così, facendo fondere in un crogiuolo 1 parte di segatura di legno secca, di ritagli di carta, di vecchi cenci, o d'altre sostanze simili, con 5 parti d'idrato potassico solido e pochissima acqua, la fibra vegetale disciogliesi nell'idrato potassico, e trasformasi tosto in terriccio, come Braconnot ha dimostrato. Ma dacchè il calor giunse ad una temperatura di 200° a 225°, la massa rigonfiassi, e si svolge del gas idrogeno: tuttavia la massa



d'ordinario non si carbonizza. Essa peraltro contiene del carbonato e dell'ossalato potassici, e quest'ultimo sale vi si trova in bastante quantità, perchè sia utile estrarne l'acido. Talvolta nel tempo stesso si forma dell'acido acetico e del cianogeno, ed i corpi nitrogenati sviluppano dell'ammoniaca. Lo zucchero, l'amido, la gomma, e l'acido tartrico forniscono dell'ossalato potassico senza annerirsi, e senza svolgere gas idrogeno. L'acido citrico, l'acido mucico, la seta, la lana, l'acido urico, sottoposti alla stessa esperienza, diedero tutti dell'acido ossalico: ma Gay-Lussac non ne ottenne cogli acidi succinico, benzoico ed acetico, coll'olio di colza e coll'indaco. La soda caustica agisce come la potassa; ma i carbonati di queste due basi non producono l'effetto stesso.

Winkler esaminò i prodotti dell'azione dell'idrato potassico sopra alcune sostanze vegetali nitrogenate, come la pollenina del lycopodio, la stricnina e la morfina. Egli trovò che sciogliendo una di queste sostanze con pochissima acqua in due parti d'idrato potassico, e scaldando il liquore, finchè rimanga seccato, e che la massa restante cominci a fondersi, si ottiene una sostanza salina, d'un bruno giallastro, che sciogliesi nell'acqua, e colora questo liquido in rosso bruno. Mentre si scalda il miscuglio, sviluppa dell'ammoniaca. La soluzione ha un odore disagiata che ricorda quello dell'estratto di giosciamo. Contiene essa una combinazione della potassa con un corpo particolare, che puossi collocare nella classe degli acidi, e viene precipitato da un altro acido nella sua soluzione nell'alcali. Così ottenuto, esso offresi in forma di fiocchi d'un bruno giallastro, che, disseccandoli, divengono grigi, ed analoghi a un grasso. Esso ha un odore spiacevole, e fonde come il grasso. È insolubile nell'acqua, solubilissimo nell'alcoole e nell'etere, che, dopo l'evaporamento, lo lasciano in forma d'un olio giallo carico. Combina colle basi salificabili. Il sale potassico è d'un rosso-bruno carico, incristallizzabile, solubilissimo nell'acqua, insolubile nell'alcoole. Contiene 56,8 per cento di potassa. La soluzione del sale potassico produce nelle solu-



zioni dei sali ferrici, piombici, rameici, mercurici, ed argentici, de' precipitati di un bruno carico. Il precipitato contenente dell' ossido piombico racchiude 82,895 di quest' ossido. La piperina fornisce un corpo analogo. La chinina, al contrario, offre prodotti affatto diversi, che variano in ragione della temperatura a cui avvenne la reazione.

#### *D. Azione dei sali.*

Molti sali si oppongono colla loro esistenza alla distruzione delle materie organiche. Qui non possiamo trattar che dei sali che agiscono sulle materie vegetali ossidandole. Tali sono i metalli nobili, il cui metallo viene sovente ripristinato, mentre l' acido reso libero esercita un' azione sulla materia vegetale. Le soluzioni di molte sostanze vegetali riducono il cloruro mercurico allo stato di cloruro mercurioso che si precipita. I sali argentici ed aurici vengono disossigenati da molte materie vegetali, specialmente concorrendo la luce, e in tal caso il metallo resta totalmente ripristinato. Queste mutazioni vennero sì poco studiate fin qui che non si giunse ad alcun risultato generale. Però importerebbe al medico conoscere siffatte reazioni per non ordinare miscugli che distruggessero l' efficacia delle sostanze adoperate. Bastò fin oggi assicurarsi se avveniva o no reazione: ma non si determinò la natura dei prodotti formati colla ripristinazione.

#### **II. DISTRUZIONE DELLE MATERIE VEGETALI COLLA FERMENTAZIONE.**

Esponendo le sostanze vegetali all' influenza dell' aria, peraltro avvertendo di impedire ch' esse perdano l' acqua che naturalmente contengono, o che non rimangano disseccate, esse cominciano a decomorsi a poco a poco, e questa distruzione che può chiamarsi spontanea ricevette il nome di fermentazione. Tale decomposizione offre molti periodi. I corpi che contengono zucchero, forniscono pri-

ma dell'alcoole e dell'acido carbonico, il qual grado di fermentazione ricevette il nome di fermentazione vinosa od alcoolica. Diven-  
gono poscia acidi e producono dell'acido acetico; epoca che co-  
stituisce quella che chiamasi fermentazione acida. Infine, la mag-  
gior parte delle sostanze vegetali trasformansi lentamente in terric-  
cio (humus), e così soggiacciono alla fermentazione chiamata putri-  
da. Solo un piccolo numero di materie vegetali può percorrere que-  
sti tre periodi: moltissime di esse cominciano dal secondo, e la  
maggior parte non sono capaci di provare che il terzo, cioè putre-  
farsi.

#### *A. Fermentazione vinosa.*

Questa specie di fermentazione in generale si ottiene con mezzi  
artificiali, mentre il prodotto ch'essa fornisce, l'alcoole, è utilissimo.  
Le sole sostanze vegetali che possano soggiacere a tale fermentazione  
sono i succhi vegetali contenenti zucchero, ovvero materie vegetali  
che contengano dell'amido, e nelle quali si formi lo zucchero, per  
l'azione del glutine decomponendosi l'amido. Come ho detto nella  
estrazione dello zucchero, tutti i succhi vegetali contenenti zucchero  
di canna, zucchero di uva, o zucchero di funghi, cominciano a fermenta-  
re, poche ore dopo essere stati spremuti. Ma finché stanno rinchiusi  
nella pianta che gli fornisce conservansi senza alterarsi. A tal modo  
quando si sospendono delle uve mature in un luogo secco, l'acqua del  
succo, contenuto ne' grani, si evapora, e i grani si aggrinzano (così si  
preparano le uve secche) senza che il succo di uva cominci a decomporsi.  
Il motivo di questa conservazione è l'esclusione interna dell'aria.  
In fatto, Gay-Lussac dimostrò che spremendo dell'uva in un'atmosfera  
che non contenga la più piccola quantità d'ossigeno, il succo  
non incomincia a fermentare che quando introducesi dell'ossigeno  
nel gas. Gay-Lussac pestò e spremitte dell'uva sotto una campana  
ripiena di gas idrogeno; il succo si conservò per un mese, mentre il  
succo della medesima specie di uva, spremuto all'aria e serbato in

un'altra campana posta accanto alla prima, cominciò a fermentare come al solito. Quand' egli introdusse nella campana riempita di idrogeno una piccola quantità di aria atmosferica, il succo di uva cominciò del pari a fermentare. La quantità d'ossigeno necessaria a determinare la fermentazione è piccolissima, e dacchè la fermentazione è cominciata, essa continua senza il concorso dell'ossigeno. Da ciò si comprende perchè del succo di uva, spremuto all'aria, fermenti in vasi che non contengono ossigeno (1).

Lo zucchero puro, sciolto nell'acqua, non fermenta. Questa fermentazione dunque dipende dalla esistenza di corpi che si separano raffinando lo zucchero. Onde avvenga la fermentazione, è indispensabile che un altro corpo agisca sullo zucchero contenuto nel succo. Questo corpo è il glutine; ma gli si possono sostituire più o meno altri corpi nitrogenati, di origine vegetale o animale, come la carne degli animali, il cacio, la gelatina, ecc. Però niuno di questi corpi è fornito della proprietà di determinare una fermentazione tanto completa quanto il glutine unito ai succhi vegetali zuccherini. Ma il glutine non agisce che dopo avere provato un particolar cangiamento, ed è probabile che per effetto di questo il contatto dell'aria coi succhi vegetali sia indispensabile (2). Generalmente si ammette per risultato delle sperienze eseguite sulla fermentazione, che il glutine, finchè è disciolto nel succo vegetale, non aiuti la fermentazione.

(1) Gay-Lussac provò questo fatto con numerose sperienze. Emplì un fiasco di succo di uva spremuto all'aria, indi lo chiuse ermeticamente e lo espose, per alcuni minuti, a un calore prossimo a 100°. In tal caso l'ossigeno dell'aria viene assorbito in modo diverso da quello della formazione del fermento, e il liquor si conserva senza fermentare. Gay-Lussac allora versollo in un'altro vase affinchè trovasse a contatto coll'aria: tosto cominciò a fermentare. Egli conservò per più mesi altri liquori capaci di fermentare, riscaldandogli una volta per giorno fino a 100°; in tal caso, il calore annientò l'influenza specifica dell'aria, che alla temperatura ordinaria produce la fermentazione.

(2) Fabbroni ammette che se il succo contenuto ne'grani di uva non fermenta, ciò dipende perchè lo zucchero e la materia suscettive di eccitare la fermentazione si trovano in particolari serbatoj. Questa ipotesi per altro par senza appoggio.

tazione, che una porzione del glutine venga dapprima precipitata per l'azione dell'aria, mentre al principio della fermentazione il liquore s'intorbida, e durante la fermentazione tutto il glutine passa allo stato in cui diviene proprio a favorire la fermentazione medesima: laddove, quando la fermentazione è compita, si trova nel liquore un precipitato insolubile, dotato della proprietà di far fermentare altre soluzioni di zucchero puro, dalla qual proprietà gli venne il nome di *fermento*, o *lievito*.

Secondo Döbereiner, il gas acido carbonico scevro di ossigeno, con cui si satura il liquore, esercita al principio della fermentazione la stessa azione del gas ossigeno. Quindi la influenza dell'aria sul succo vegetale dovrebbe consistere prima nel produrre dell'acido carbonico, il quale poscia producesse i cangiamenti necessari per istabilire la fermentazione. Ma la privazione assoluta del gas ossigeno nel gas acido carbonico usato da Döbereiner ha d'uopo di venir dimostrata. Del resto, Henry avea provato, lungo tempo prima che Döbereiner facesse le sue sperienze, che l'infuso di malto od il mosto di birra fermenta completamente e fornisce del fermento allorchè lo si satura di gas acido carbonico.

Le reazioni che accompagnano la fermentazione vinosa sono ancor poco note. Sarebbe possibile ch'essa dipendesse dallo sviluppo di forze d'una natura poco comune, analoghe all'effetto ch'esercita il platino spugnoso sopra il gas idrogeno, od all'azione decomponente che esercitano i metalli nobili e i loro ossidi sopra il suossido idrico. In fatto le sperienze numerose sulla fermentazione non diedero mai positivi risultamenti.

Perchè avvenga la fermentazione alcoolica, la esistenza dello zucchero e della materia che determina la fermentazione, chiamata di ordinario *fermento*, non bastano: occorre inoltre che vengano le condizioni seguenti soddisfatte; e sono 1): che lo zucchero sia sciolto in una certa quantità d'acqua; quando ve n'ha troppo poca, cioè quando la soluzione dello zucchero è troppo concentrata, la



fermentazione non incomincia, ovvero si arresta prima che tutto lo zucchero rimanga distrutto 2 ): E' d' uopo che il liquore abbia un certo grado di temperatura non inferiore a'  $10^{\circ}$ , nè superiore ai  $30^{\circ}$ : la temperatura dai  $22^{\circ}$  a'  $26^{\circ}$ , sembra la più favorevole al principio ed alla continuazione della fermentazione; quanto più è maggiore la massa che fermenta, tanto più è completa la fermentazione; il che sembra dipendere perchè la massa conserva allor meglio la temperatura necessaria alla fermentazione. Non si esaminò quale influenza eserciti la forma de' vasi in cui si opera; ma è probabilissimo che la fermentazione diversamente si operi sotto la pressione di un' alta colonna d'acqua che sotto una colonna poco alta, cioè diversamente in un vase molto alto o molto basso.

Esporremo quello che avviene durante la fermentazione alcoolica: allorchè spremesi il succo d' una parte vegetale zuccherina, per esempio, dell' uva, del ribes, delle barbabietole, delle carotte, ed abbandonasi il liquor limpido a sè stesso in un vase leggermente coperto, e ad una temperatura di  $20^{\circ}$  a  $24^{\circ}$ , esso diviene, nello spazio di alcune ore, opalino, e talvolta anche più celeremente; e manifestasi un debole sviluppo di gas che a poco a poco si accresce, mentre il liquore s' intorbida, ed assume l' aspetto d' un' acqua argillosa; alla fine la massa acquista una effervescenza permanente ed abbastanza forte, per essere udita dall' orecchio: si produce uno sviluppo di calore, in guisa che la temperatura del liquido si accresce sopra quella dell' aria ambiente. Le bolle di gas partono dalle particelle di materia che si precipitano; esse si attaccano sopra questa materia, e la trascinano seco alla superficie del liquore, il quale perciò si ritrova coperto in tal guisa di un precipitato galleggiante. Le porzioni del precipitato, che perdettero le bolle gasose che le trascinaron a galla, ricadono incessantemente al fondo del liquore, sviluppano nuove bolle di gas, e, appena giunte al fondo, si trovano circondate da bolle di gas, e sollevate di nuovo alla superficie. Questo movimento continua più o meno, secondo la temperatura, la quantità e la specie di zucchero



contenuta nel liquore, la efficacia del fermento ecc.; può durare da 48 ore a più settimane. Cessato tutto lo sviluppo del gas, il precipitato, che è fermento, riunitosi alla superficie del liquido, cade al fondo del vase, ed il liquido si schiarisce perchè il fermento non viene più sollevato da bolle di gas. In tale stato, il liquore non contiene più zucchero, ed il suo sapore non è più zuccherino; consiste esso in una mescolanza di acqua e d'un liquido volatile ch'è uno de' prodotti della fermentazione, conosciuto sotto il nome di *alcoole* o di *spirito di vino*.

Feltrando il liquor che fermenta, quando giunse ad un certo punto, per esempio, al quarto della fermentazione, il liquido trasparente, ottenutosi colla feltrazione, più non fermenta: ma dopo qualche tempo ricomincia ad intorbidarsi ed a fermentare, sebbene più lentamente che prima. Feltrando il liquore quando l'operazione è più inoltrata, la fermentazione si arresta del tutto. Sembra risultare da ciò che l'azione esercitata dalla sostanza precipitata o dal fermento sopra la soluzione dello zucchero tepida, quella sia che determina lo sviluppo del gas, per effetto di cui il fermento si trova condotto alla superficie del liquore, ed il gas non isvolgasi dalla superficie de' fiocchi di fermento per effetto di un'azione meccanica, come per esempio il gas acido carbonico che si sviluppa lungo un pezzetto di carta che immergesi nell'acqua impregnata di questo gas. Inoltre risulta dall'esperienza di cui ho parlato, che la porzione del glutine precipitata è atta essa sola a svolgere la fermentazione, e che se tutto quello che si potrebbe precipitare si fosse precipitato prima della feltrazione, lo zucchero rimanente nel liquore più non sarebbe distrutto.

Per far fermentare lo zucchero puro, lo si scioglie in 10 parti di acqua, si scalda il liquore a' 22°, e lo si mesce con fermento. In pochissimo tempo si manifestano i fenomeni di fermentazione sopradescritti; ma non formasi alcun precipitato, ed il fermento perde del tutto, o in gran parte, la proprietà di far che lo zucchero fermenti.

Nella fermentazione de' cereali producesi, diluendo nell'acqua

calda il seme grossamente macinato, germinato o no, una porzione di zucchero a spese dell'amido (v. p. 257, t. III. p. I), il quale zucchero continua a formarsi durante la medesima fermentazione: sicchè la fermentazione distrugge non soltanto lo zucchero già formatosi colla germinazione, ma anche l'amido. Questo viene prima trasformato in gomma, indi in zucchero. Il liquor zuccherino, così ottenuto, non fermenta, ed abbandonato a sè stesso diviene acido; ma, mescolandolo col fermento, si eccita un moto violento di fermentazione, ed il glutine e l'albumina vegetale ch'esso contiene, si trasformano in fermento.

Le materie vegetali contenenti soltanto dell'amido, come le patate, sono suscettive esse pure di fermentare; basta perciò trattarle col'acqua bollente che scioglie l'amido, e mescolare la soluzione con una certa quantità di malto: il glutine e l'albumina vegetale del malto producono la saccarificazione dell'amido delle patate, ed aggiungendo al liquore del fermento, si giunge facilmente a trasformare lo zucchero in alcole.

Si vede che i prodotti della fermentazione sono: a) dei gas che si svolgono, b) del fermento che si precipita, e c) un liquore fermentato (vino, birra, sidro).

a) Il gas che si svolge nella fermentazione è gas acido carbonico. Quello che proviene da' succhi di frutta zuccherine, è purissimo, e raccogliendolo dopo che venne scacciata tutta l'aria atmosferica, trovasi ch'esso rimane completamente assorbito dall'acqua di calce. Quando farsi fermentare de' cereali, l'acido carbonico che si sviluppa, trovasi mescolato, secondo Thenard e Fourcroy, con piccola quantità d'un gas che non viene assorbito dall'acqua di calce, e ch'è gas idrogeno.

b) *Il fermento*. Risulta dal fin qui detto che il fermento è il prodotto di una alterazione cui soggiacciono il glutine e l'albumina vegetale; a quale alterazione non avviene che al contatto dell'aria, ed è favorita dalla medesima fermentazione. — Il precipitato, che si depone quando la fermentazione è compita, consiste, secondo le circo-

stanze, in un miscuglio di fermento puro, e forse di fermento decomposto dalla stessa fermentazione unitamente a corpi insolubili contenuti nel liquor fermentato, e che possono già ritrovarvisi, ovvero prendere origine colla fermentazione.

Per preparare del fermento puro, od almeno un miscuglio abbondante di fermento, usasi quel precipitato che formasi nella fermentazione d'una infusione limpida di malto, che comunemente dicesi *lievito*. Lavasi questa massa coll'acqua fredda stillata, e spremesi fra doppi di carta bibula. In questo stato essa è polverosa, e componesi di piccoli grani grigi giallastri, trasparenti, veduti col microscopio composto. Essa contiene molt'acqua che la rende molle, come sono il glutine e l'albumina vegetale ammolli nell'acqua. Seccandola in guisa di privarla dell'acqua, diviene, come queste sostanze, traslucida, bruna-giallastra, cornea, dura e fragile. Allo stato molle è acquosa, scipita, senza odore, insolubile nell'acqua e nell'alcoole. Thenard conobbe che l'acqua non ne scioglie nè meno  $\frac{1}{400}$  del suo peso (1). Se si abbandona il fermento in tale stato a sè stesso, ad una temperatura di 15° a 20°, impedendo che si dissecchi, comincia a putrefarsi, ed offre tutti i fenomeni che offrono il glutine e l'albumina vegetale negli stessi casi, e al pari di queste sostanze lascia finalmente un corpo simile al vecchio cacio. Al principio di quest'alterazione, massime quando il fermento sottoposto all'esperienza ritrovasi in un'atmosfera chiusa, vi ha assorbimento di ossigeno, e svlgesi un volume di gas acido carbonico quintuplo circa di quello del gas ossigeno assorbito; nel tempo stesso producesi dell'acido acetico nella massa. Stillandolo a secco il fermento offre gli stessi prodotti del glutine. Stillandone 100 parti, Thenard ottenne 20,1 parte d'acqua, 16,4 d'olio empireumatico, 13,2 di carbonato ammonico, 4,1 di sostanze gaseiformi, delle quali  $\frac{1}{7}$  consisteva in acido carbonico men-

(1) Colin assicura, che, trattato il fermento coll'acqua, avea egli ottenuto 1,045 del peso del fermento di un estratto sciolposo più adatto del residuo spoglio a promuovere la fermentazione, e meno adatto del fermento non ispogliato coll'acqua.

tre i  $\frac{4}{7}$  rimanenti erano formati di gas combustibili; e nella storta rimasero 35,4 di carbone. Gli agenti di natura inorganica agiscono sul fermento, come sopra il glutine e l'albumina vegetale. Gli acidi diluiti lo sciolgono in gran parte. L'acido nitrico lo decompone con sviluppo di gas ossido nitrico, e fornendo, fra gli altri prodotti, un grasso analogo al sego. La potassa scioglie il fermento con sviluppo di ammoniaca, il che potrebbe far supporre ch'esso contenesse dell'ammoniaca resa semplicemente libera dall'alcali; poichè il glutine e l'albumina vegetale si sciolgono negli alcali fissi senza sviluppo di gas ammoniacco.

L'azione ch'esercita il fermento sulle altre materie vegetali, oltre lo zucchero, non è ancor conosciuta. Secondo Döbereiner il fermento acquoso, impastato collo zucchero di canna in polvere, fornisce una massa che si trasforma in uno sciollo translucido; ma questo effetto è puramente meccanico. L'acqua contenuta nelle minime particelle del fermento combinasi collo zucchero, in modo di fornire uno sciollo liquido. Questo occupa lo stesso volume dell'acqua ed insieme dello zucchero; avvi per conseguenza un eccesso di liquido che riempie gli interstizii de' grani del fermento, e rende fluido il miscuglio: e siccome la forza rifrangente de' grani è quasi uguale a quella dello sciollo, tutto diviene trasparente. Lo stesso fermento spremuto, e così secco da rompersi facilmente, contiene tuttavia tanta acqua da trasformare lo zucchero in uno sciollo fluido. Questo sciollo è una specie di conserva di fermento, nella quale lo zucchero ed il fermento conservansi per molto tempo.

La proprietà che possiede il fermento di promuovere la fermentazione d'una dissoluzione diluita di zucchero è fugacissima, e lievi alterazioni bastano a privarnelo affatto. 1) Viene distrutta dalla disseccazione completa del fermento, nè più la ricupera quando si umetta. Però si è tentato in Inghilterra raccogliere il fermento ottenuto nella fabbricazione del porter, e, dopo averlo lavato, scacciarne l'acqua con un torchio a vapore. Esso acquista così una sì grande du-

rezza , e ritrovasi tanto ben disseccato che può conservarsi e venire spedito nelle possessioni inglesi delle Indie orientali: ma perde così trattato gran parte della sua forza fermentiscibile. In Allemagna si fabbrica alla stessa guisa quello che dicesi lievito secco, per ispedirlo lungi. 2) Coll'ebollizione, il fermento perde la sua efficacia, ma essa non iscompare all'istante. Il fermento, messo soltanto a bollire coll'acqua , perde della sua qualità in modo che non produce più la fermentazione che dopo qualche tempo. Più si prolunga l'ebollizione, e più diminuiscono le qualità del fermento: bollito dieci minuti coll'acqua , esso quasi del tutto perde la proprietà di far fermentare un liquore zuccherino, e con una ebollizione più lunga affatto la perde. 3 ) Versando dell' alcoole sul fermento , questo perde all'istante la proprietà di eccitare la fermentazione, sebbene s' ignori se l'alcoole estragga qualche cosa da esso . 4) Inoltre , il fermento perde le sue qualità per l' influenza di alcuni agenti di natura inorganica , come gli acidi:  $\frac{1}{1000}$  di acido solforico basta a tale effetto, e l'acido acetico concentrato esercita la medesima azione . Gli alcali , e i sali , massime quelli che abbandonano facilmente il loro ossigeno , producono lo stesso effetto. 5) Molti corpi, de'quali se ne aggiunga al fermento una piccola quantità, impediscono la fermentazione: tali l'acido solforico ed i solfiti, la senapa in polvere, e specialmente l'olio volatile di senape , ed in generale tutti gli oli volatili contenenti solfo , già descritti da noi nel precedente volume alla pag. 395, nonchè i vegetali che contengono di questi oli . 6) Infine , la fermentazione rimane affatto interrotta quando raffreddasi il liquido che fermenta.

Durante la fermentazione, il fermento soggiace ad un'alterazione; perdendo esso la proprietà di far fermentare un altro liquido . È probabilissimo questa alterazione dipenda dalla reazione chimica fra il fermento e lo zucchero che rimane decomposto ; mentre una certa quantità di fermento non può determinare la fermentazione che di una certa quantità di zucchero , e tutto lo zucchero , oltre questa quantità, rimane inalterato nel liquore . Thenard prese due eguali



porzioni di lievito di birra fresco, ne seccò una e pesolla; mischiò l'altra con una dissoluzione di zucchero, contenente una quantità di zucchero conosciuta, e superiore a quella che il lievito potea decomporre. Allorchè il liquore non diede più segno di fermentazione, lo fелtrò, lo evaporò a secchezza, e dal peso del residuo conobbe la quantità di zucchero decomposta. Con tal mezzo, Thenard trovò che una parte e mezza di fermento supposto secco, è bastante a far fermentare 100 parti di zucchero. In tale sperienza, rimane sul feltro attraverso cui si è passato il liquor fermentato, una sostanza di aspetto un poco diverso da quella del fermento; essa è affatto sprovvista della proprietà di promuovere la fermentazione, ed allo stato secco pesa quasi la metà del fermento secco. Questa sostanza è bianca e insolubile nell'acqua; stillandola a secco non fornisce ammoniaca. In appresso Thenard la ammise per identica alla ordeina di Proust. Se ciò fosse, Thenard non avrebbe adoprato fermento puro quale puossi ottenere; non trovandosi ordeina in un infuso di malto limpido. Resta dunque a decidere se il fermento puro ed attivo si scioglie e sparisca colla fermentazione, oppure lasci dopo la fermentazione un residuo insolubile. Ma si sa positivamente che ne' casi in cui si produce il fermento, e la quantità di glutine egli è d'albumina vegetale eccedente quella ch'è necessaria per operare la decomposizione dello zucchero, che trasformasi in fermento, il quale rimane mesciuto col fermento distrutto dalla fermentazione, e a tal modo costituisce appunto il lievito di birra. Risulta da quanto dicemmo, che facendo fermentare una dissoluzione di zucchero puro, aggiungendosi del lievito, non formasi lievito nuovo, e che se la materia che trovasi al fondo del liquore fermentato e limpido, è dotata della proprietà di far fermentare una nuova quantità di zucchero, ciò unicamente dipende dall'eccesso del fermento adoprato, per la cui decomposizione la quantità dello zucchero adoprato nella prima operazione non era bastante.

Il glutine e l'albumina vegetale, che vengono convertiti in fermento colla fermentazione, sono fra tutti i corpi quelli che determi-

nano la fermentazione con maggiore rapidità ed energia. Ma risulta dalle sperienze eseguite da Proust, Thenard, e principalmente da Colin, che la gelatina (la gelatina ordinaria del pari che la colla di pesce), la fibrina animale, il caseo, l'albumina, l'urina, e le altre sostanze nitrogenate, sono pure fornite della proprietà di far fermentare una soluzione di zucchero; colla differenza che, mentre il lievito determina una fermentazione completa in meno di un'ora, ed alla temperatura di  $18^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ , queste sostanze esigono più giorni ed una temperatura di  $25^{\circ}$  a  $30^{\circ}$  per trasformarsi in fermento e produrre la fermentazione: d'ordinario questa progredisce con una maggiore rapidità per la influenza delle materie animali fermentiscibili che soggiacquero ad un principio di putrefazione, piuttosto che usando fresche queste materie. Il lievito che rimane quando la fermentazione è compita, è men buono del lievito ordinario; però molto più attivo delle materie alle cui spese si è prodotto. L'albumina delle uova è la sostanza che agisce più lentamente, adoprandola; la fermentazione non si stabilisce sovente che dopo tre settimane e ad una temperatura di  $35^{\circ}$ ; durante la fermentazione che progredisce lentissima, l'albumina eccedente precipitasi allo stato di vero fermento. — Le materie scevre di nitrogeno non producono fermento (1).

Si cercò in varie guise spiegare il modo di azione del fermento. Fabbroni avea ammesso, per qualche tempo, che la fermentazione risultasse dall'azione ch' esercitavano gli acidi vegetali sullo zucchero; ma in appresso trovò che una sostanza nitrogenata cooperava alla

(1) È difficilissimo ottenere fermento senza averne prima. Secondo Henry se ne ottiene quando si satura di gas acido carbonico una forte infusione di malto, e si espone il liquido ad una temperatura che favorisca la fermentazione. Avendo anche una piccola quantità di fermento, si può ottenerne di più con varii mezzi. Esistono in tale proposito moltissime ricette le quali principalmente consistono a servirsi del fermento così ottenuto per far fermentare un miscuglio di acqua e di farina, e di acqua e di malto, ed aggiungere a questo miscuglio nuove quantità di tali materie, quando esso è in piena fermentazione. A tal uopo, si usa in preferenza la farina di piselli o di fagioli, ovvero quella di orzo. Le particolarità del modo di operare non appartengono a' limiti di codest' opera.

fermentazione, ed ammise che il carbonio del fermento si combinava coll'ossigeno dello zucchero, per produrre dell'acido carbonico mentre l'alcoole veniva prodotto dal rimanente degli elementi dello zucchero. — Si vollero poi attribuire queste reazioni all'elettricità. Gay-Lussac trovò che facendo giungere i due fili d'una forte pila galvanica nel succo di uva spremuto fuori del contatto dell'aria, e che quindi non potea fermentare, il succo non tarda ad entrare in fermentazione, e Colin eccitò colla pila la fermentazione d'una soluzione di zucchero la cui metà, posta d'altro canto nelle condizioni medesime, ma sottratta all'azione della pila, non fermentò nello spazio di due mesi. Ma la pila agisce piuttosto determinando uno sviluppo d'ossigeno, e in conseguenza una formazione di fermento che di quello promuovendo la fermentazione; poichè, in una soluzione di zucchero purissimo, l'azione della pila è nulla. Tuttavia Schweigger volle render probabile che il fermento formi collo zucchero e coll'acqua molte piccole coppie elettriche, sparse in tutto il liquido. Ma questa ipotesi non può esser vera; perchè nel caso onde parliamo non ci sono che due elementi riuniti a coppie, il fermento e la soluzione zuccherina, ed uno di questi elementi involuppa uniformemente ed in forma liquida l'altro elemento, ed opponesi per tal guisa allo sviluppo della elettricità di contatto, la quale si sviluppa allorchè le due facce d'un corpo solido ne vengono inegualmente affette. Tuttavia, partendo dalle proprietà elettriche de'corpi per ispiegare tutti gli effetti chimici in generale, è evidente che la fermentazione non potrebbe avvenire senza la cooperazione di forze elettriche: ma resta a determinarsi come queste forze vengano messe in azione dal fermento.

In generale la più essenziale quistione parmi consistere nel sapere, se si stabilisca fra il fermento e lo zucchero un' azione chimica, per effetto di cui gli elementi di queste due sostanze contribuiscano alla formazione di nuovi prodotti, ovvero se l'azione ch' esercita il fermento sulla dissoluzione dello zucchero abbia analogia con quella ch'esercita, per esempio, l'ossido aurico, sul surossido idrico, talchè

lo zucchero rimanga decomposto in acido carbonico ed in alcoole ne' suoi punti di contatto col fermento, mentre questo svolge ugualmente dell'acido carbonico (1). Noi non abbiamo bastanti cognizioni a decidere tale quistione, mentre bisognerebbe sapere che accada del lievito, o qual mutamento esso provi colla fermentazione.

Per ispiegare i fenomeni che offre la fermentazione, vi si attenne fin qui alla decomposizione dello zucchero, poichè la quantità di fermento che agisce è piccolissima. Lavoisier già pervenne al punto in cui noi or ci troviamo. Il risultato delle di lui esperienze era che l'effetto della fermentazione vinosa si limita a decomporre lo zucchero (il quale è un corpo ossidato) in due parti, una delle quali ossidasi a spese dell'altra, trasformandosi in acido carbonico, mentre quella che si dissida si converte in alcoole, talchè se fosse possibile combinar questi corpi di nuovo uno con l'altro, si otterrebbe dello zucchero. Gay-Lussac volle tener conto de' pesi de' prodotti ottenuti nella fermentazione dello zucchero di canna per meglio spiegarne la formazione. Ammette egli che sia composto lo zucchero di un atomo di carbonio, di un atomo d'ossigeno, e due atomi d'idrogeno. Da questa composizione risulta che gli elementi di zucchero potrebbero suddividersi in modo di originare 1 atomo d'acido carbonico ( $C + 2 O$ , il cui peso sarebbe 48,77 in cento parti di zucchero) ed 1 atomo di alcoole ( $O + 2 C + 6 H$  come vedrassi in appresso, il cui peso sarebbe 51,23 parti). I chimici che fecero esperienze per determinare la quantità di acido carbonico sviluppata nella fermentazione, non giunsero agli stessi risultamenti di Gay-Lussac. Cento parti di zucchero, forniscono, secondo Lavoisier 34,3, secondo Hermstadt 32, e secondo Thenard, 31,6 parti di acido carbonico. Döbereiner, al contrario, ne ottenne 48,8 parti, cioè esattamente la quantità che devesi ottenere

(1) Questo problema sembra decisamente risolto da un'esperienza di Döbereiner, secondo cui il carbone in polvere introdotto in una dissoluzione di zucchero di uva, determina lentamente la fermentazione dello zucchero. Io ripetei l'esperienza col carbone di legna o col carbone animale, e con del platino spungolo: ma non mi fu mai dato ottenere questa fermentazione dello zucchero.

secondo il calcolo di Gay-Lussac; ma io credo che questo calcolo ed il risultato ottenuto da Döbereiner abbisognino di venir confermati da nuove esperienze. In fatto, 1.º lo zucchero di canna, prendasi idrato o no, non è composto come suppone questo calcolo. Esso contiene un eccesso di carbonio (v. pag. 224, t. III, p. I); 2.º lo zucchero di uva e lo zucchero di funghi forniscono colla fermentazione gli stessi prodotti, e, quando anche lo zucchero avesse la composizione supposta, gli stessi elementi non si troverebbero nella proporzione stessa nelle due altre specie di zucchero; finalmente, 3.º questo calcolo suppone che gli elementi del fermento non diano alcun prodotto.

Thenard fu più ritenuto in tale argomento. Egli ammette, che 100 parti di zucchero forniscano 46,8 parti di acido carbonico, e 49,38 parti di alcoole, e che 3,92 parti di carbonio si trovino combinate in un'altra guisa che non è possibile indicar con certezza, per le sperienze eseguite fin qui. Thenard aggiunge, che il fermento contiene del nitrogeno, e che se il fermento rimane distrutto da un eccesso di zucchero, non puossi trovare il nitrogeno nel gas, nè in alcuna delle combinazioni solubili contenute nel liquore, nè nella materia insolubile bianca che rimane al fondo di esso. Ciò precisamente non prova che il nitrogeno sparisca, ma che le sperienze eseguite fin qui hanno d'uopo di essere eseguite di nuovo, e con maggior esattezza.

c) Il *liquore fermentato*. Già dissi che invece di zucchero trovasi in questo liquore dell'alcoole; il quale, sebbene volatile, rimane sciolto nel liquido. Recentissimamente si pretese che il gas acido carbonico tragga seco una notabile quantità d'alcoole; ma Gay-Lussac dimostrò che questa quantità non è di  $\frac{1}{2}$  per cento dell'alcoole prodotto, mentre codesta evaporazione è il semplice risultato della tensione del liquido alla temperatura a cui avviene la fermentazione, ed essa da un lato dipende dalla quantità d'acido carbonico che si sviluppa, e dall'altro dipende dalla proporzione in cui trovansi l'acqua e l'alcoole.



Un succo vegetale fermentato contiene, oltre l'alcoole, alcune sostanze che non soggiacquero ad alcuna differenza mediante la fermentazione, la cui natura varia in ragione de' liquori, e che, per esempio, consistono in estrattivo, sali, zucchero di manna, ed altri tali corpi.

Facendo fermentare una dissoluzione di zucchero puro con fermento lavato, ottiensi, quando l'operazione è compita, un liquore alcoolico, il quale fornisce, stillandolo, dell'alcoole diluito; e se si evapora a dolce calore l'ultimo quarto di liquido rimasto nella storta, ottiensi, secondo Thenard, 4 per cento del peso dello zucchero adoprato di una massa estrattiforme, solubilissima nell'acqua. Questa materia ha un sapore nauseante, offre deboli reazioni acide, e non contiene nitrogeno, nè alcun sale ammonico. Thenard pensa che il carbonio nello zucchero, contenuto in maggior quantità di quella indicata dal calcolo di Gay-Lussac, entri forse nella composizione di tale materia, le cui proprietà rimangono a studiarsi. È evidente, che se questa sostanza si forma sempre simultaneamente coll'alcoole, la decomposizione dello zucchero colla fermentazione non è tanto semplice come potrebbesi credere dietro il calcolo di Gay-Lussac; e d'altra parte si sa che le quantità calcolate di acido carbonico e di alcoole non vennero realmente ottenute.

Si è osservato che, quando si opera lentamente la fermentazione, il liquore diviene talvolta mucilagginoso, e fornisce poco alcoole; tuttavia lo zucchero si trova distrutto. Si è chiamato questo cambiamento *fermentazione vischiosa*. Consiste essa nel trasformarsi lo zucchero in una specie di gomma viscida, la cui soluzione è, come si dice, filosa. Desfosses, che istituì alcune esperienze sopra questo fatto, conobbe, che può prodursi una tale fermentazione, facendo per qualche tempo bollire un miscuglio di acqua e di fermento, o di glutine di frumento, e sciogliendo nel liquore filtrato  $\frac{1}{2}$  di zucchero. Producesi uno sviluppo di gas poco considerevole; l'acqua bollita col fermento fornisce maggior quantità di gas, e questo è composto

di 3 parti d'acido carbonico, ed 1 di gas idrogeno. I gas, forniti dall'acqua bollita col glutine, si trovan fra loro in proporzione inversa. Evaporando il liquor fermentato, ottiensi una massa secca, che pesa un poco più dello zucchero adoprato, ed è fornita delle proprietà dell'amido torrefatto; peraltro avvertendo che la sua soluzione acquea è molto più mucilaggiosa. Talvolta la gomma contiene un poco di zucchero non alterato, ed è facile estrarnelo coll'alcoole.

*Liquori fermentati.* Prima di passaro a descrivere le proprietà dell'alcoole puro, io tratterò de' liquori fermentati che preparansi per gli usi generali della vita, e si conoscono co' nomi di vino, birra, sidro, ecc.

### *Del vino.*

Il vino ottiensi nel modo seguente. Introduconsi le uve in un tino e si pestano; operazione che spesso viene eseguita, facendole pigiare da uomini scalzati. Sovente si fa fermentare la massa così ottenuta, com'è; talvolta se ne separano prima con un torchio particolare gli acini e le pellicole. La si versa poscia in gran tini di legno o di pietra, coperti, o senza coperchio, e posti in una cantina alla temperatura di 20 a 25°. Tostamente il succo di uva comincia a fermentare, e la fermentazione dura lunghissimo tempo. Quando essa principia a diminuire, la si rianima, agitando la massa con un bastone: in alcuni luoghi di Francia, si ha l'uso indecente di far calcare la massa da un uomo ignudo che scende nel tino, e vi gira finchè la sia bene mesciuta (1). La fermentazione ricomincia allora con una nuova forza; e quando nuovamente si arresta, il vino si schiarisce, e può mettersi in botti. Il vino conservato in botti continua a fermentare: al principio fornisce anche del fermento, ma la maggior parte di esso

(1) Thenard fece osservar che talvolta quelli che eseguono quest'operazione cadono in asfissia pel gas acido carbonico che si sviluppa.

cade al fondo, ov' è ritenuto dal bitartrato potassico, che si deponè unitamente al fermento, a misura che cresce la quantità d'alcoole; poichè il liquore discioglie tanto meno di questo bitartrato quanto è più abbondante di alcoole. La massa depostasi chiamasi *greppola*: essa componesi di bitartrato potassico, unito con tartrato calcico, fermento, apotema di estratto, e materie straniere trascinate dal vino nell'imbottarlo, per esempio, pellicole, racemi, ecc. Il bitartrato potassico, quale ritrovasi al fondo delle botti, si conosce col nome di *tartaro*: se ne distinguono due specie, il *tartaro rosso*, ed il *tartaro bianco*. Il primo è rossastro, e contiene un poco di materia colorante rossa fornita dal vino rosso; il secondo è di un giallo-griastro, o d'un giallo-brunastro lordo.

I migliori vini si mettono in bottiglie, più o meno dopo essere stati spillati; otturate bene queste bottiglie, i vini si conservano lungamente, e la loro qualità migliora cogli anni. Le bottiglie devono stare coricate, affinchè i soveri rimangano umidi, senza di che si disseccano e chiudono men bene. Talvolta il vino lascia anche deporre del tartaro nelle bottiglie, e spesso vi si trovano de' cristalli regolari, sebbene piccoli, di bitartrato potassico. Non si sa perchè il vino migliori nelle bottiglie. Credesi che questo miglioramento consista in un aumento della quantità d'alcoole, il che non può ammettersi, poichè il vino non offre alcun indicio dello sviluppo di gas acido carbonico corrispondente ad una formazione d'alcoole. Ma quello che si sa di positivo gli è che il vino acquista nelle bottiglie un odore particolare, che i conoscitori trovano aggradevolissimo, e che si distingue col nome di *profumo*. Questo gusto determina spesso il prezzo del vino, indipendentemente dalla quantità di alcoole che contiene. Si ignora quale sia il corpo che diffonda questo odore, e se esso consista in un olio volatile nuovamente formato, od in una specie d'etere, od in qualche analoga sostanza. La qualità del vino conservato in vasi di legno migliora; esso diminuisce di volume, sicchè diviene necessario riempire tratto tratto lo spazio vuoto, per impedire che il

vino non ammuffi o non si acidifichi. Questo miglioramento dipende dalla proprietà che possiede il legno di imbevverssi internamente di un liquido meno abbondante di alcoole che il vino, e quando il legno disseccasi esternamente, mentre al liquido evaporato se ne sostituisce di nuovo, l'acqua si evapora in una maggior proporzione dell'alcoole, la cui quantità per conseguenza si accresce nel vino. Sömmering scoprì che il vino migliora nella medesima guisa, quando, dopo averlo introdotto in un vase di vetro, di cui si chiuse ermeticamente l'apertura con un pezzo di vescica di bue umida, lo si lascia più mesi in un luogo la cui temperatura sia mite. La vescica di bue è una sostanza igrometrica che si dissecca esternamente, laddove nell'interno è mantenuta umida dal vapore di acqua contenuto nell'aria, che trovasi alla superficie del vino; l'acqua per tal modo si evapora attraverso la vescica in maggior proporzione dell'alcoole, e il vino diviene più spiritoso. Il miglioramento nelle botti, o in un vase di vetro ad apertura larga chiusa con una vescica, si opera più rapidamente dai 18° ai 25°, che alla temperatura ordinaria delle cantine; e sotto una vescica il vino acquista, nello spazio di alcuni mesi, quanto acquista nelle botti in più anni.

Tutti i vini non migliorano col tempo. Taluni, sebbene chiusi in bottiglie bene otturate, inacetiscono; altri divengono mucilagginosi (filosi) e meno aggradevoli a bere. Si crede che questo effetto dipenda perchè le uve che li fornirono contengono un eccesso di albumina, non depostasi nella prima fermentazione, ovvero perchè quest'albumina sia in uno stato particolare, nocivo alla qualità del vino. Tale opinione venne confermata in appresso da François, il quale mostrò che si può evitare questo inconveniente, aggiungendo al vino un poco di dissoluzione di tannino, poi chiarificandolo con una soluzione di colla di pesce. Quando il vino già divenne filoso, vi si aggiungono, per ogni bottiglia, prima 10 a 20 grani di estratto di noce di galla, che precipita la materia mucilagginosa, poscia un poco di soluzione di colla di pesce. Si ottura la bottiglia e la si rovescia. Dopo al-



cune settimane il precipitato si trova deposto sul sovero, e traendolo con precauzione, si può toglierne facilmente il precipitato. Otturasi poi la bottiglia, e il vino si conserva benissimo.

Il colore de' vini dipende da varie circostanze. Quello de' vini rossi proviene dalle pellicole delle uve, rosse od azzurre, colle quali si fa fermentare il vino, ed il cui principio colorante, arrossato dall'acido libero del succo di uva, si discioglie a misura che il liquido diviene alcoolico colla fermentazione. Oltre questo principio colorante, il vino toglie alle pellicole una considerevole quantità di tannino, dal quale dipende il suo sapore astringente, e la proprietà di mutare il suo color rosso in un colore nero brunastro, allorchè ci si aggiungono de' sali ferrici od un' acqua ferruginosa. I mercatanti di vino imitano spesso il vino rosso, colorando il vino con altre materie coloranti e con tannino, per esempio con legno di Brasile, bacche di mirtillo, di sambuco (*sambucus nigra* e *sambucus ebulus*), barbabietole, ed anche con azzurro d'indaco solubile, ecc. Molti chimici occuparonsi d'indagare i metodi per iscuoprire tali falsificazioni.

Vogel propose mescolare il vino che vuolsi assaggiare con una dissoluzione di acetato piombico. Il vino naturale non falsificato viene precipitato in grigio-verdastro dall'acetato piombico, mentre, nelle medesime circostanze, il vino colorito con legno di Brasile, bacche di sambuco o di mirtillo, viene precipitato in azzurro d'indaco: il vino colorito con legno di fernambuco, sandalo e barbabiettole rosse fornisce un precipitato rosso. Lo stesso vino rimane scolorito, quando il coloramento dipende dal legno di Brasile, o dalle bacche di mirtillo, e rimane rosso anche quando si è adoprato un eccesso di sale piombico, allorchè venne colorito con bacche di sambuco. Vogel inoltre trovò che il vino colorito col legno di Brasile acquista un color rosso brunastro allorchè ci si aggiunge della potassa, mentre diviene verde quando il suo colore dipende dalle bacche di mirtillo o di sambuco. Tuttavia questa reazione non è sempre una prova che



il vino sia fatturato, mentre, secondo Chevallier, il vero vino rosso acquista per l'azione della potassa una tinta verde, che varia, secondo l'età del vino, dal verde bottiglia al verde-brunastro. L'acqua di calce produce nel vero vino rosso di buona qualità un precipitato giallo brunastro, mentre precipita in rosso-bruno il vino colorito dal legno di Brasile, ed in verde quello colorito dalle bacche di mirtillo o di sambuco; il vino che deve il suo colore alle barbabietole rosse diviene giallo per l'azione della calce, ma versandoci un acido il color rosso riappare. Tuttavolta aggiungiamo che queste reazioni non son sempre certe per quanto concerne il vino rosso naturale, e che il principio colorante di esso può offrire diverse reazioni secondo l'età del vino. Così il vino rosso, giovane, viene colorito d'ordinario in azzurro dall'acetato piombico. Nees d' Esembeck propone un metodo per assaggiare i vini ch' egli ritiene più sicuro. Consiste esso in disciogliere prima 1 parte di allume in 11 parti di acqua, ed 1 parte di carbonato potassico (potassa ordinaria purificata) in 8 parti di acqua. Si mesce il vino con un uguale volume della dissoluzione di allume, che rende il suo colore più chiaro. Poi vi si versa a poco a poco la soluzione alcalina, avvertendo di non precipitare tutta l'allumina. L'allumina allora si precipita col principio colorante del vino allo stato di una lacca, la cui tinta varia secondo la natura della materia colorante, e acquista per l'azione di un eccesso di potassa un'altra tinta, che varia essa pure in ragione del principio colorante combinato coll'allumina. Per eseguir quest'assaggio è d'uopo fare una esperienza comparativa col vino rosso naturale, essendo impossibile stabilire esatti confronti fra colori che tengonsi solo in memoria. Il confronto si eseguisce meglio da 11 a ventiquattr'ore dopo la precipitazione. Secondo Nees d' Esembeck, il precipitato che fornisce il vino rosso non fatturato è d'un *grigio lordo* che trae visibilmente al rosso, e il liquore diviene quasi scolorito, a misura che effettuasi la precipitazione dell'allumina. Quando usasi un eccesso d'alcali, il precipitato diviene di un grigio cinereo, e il colore disciogliesi nel li-

quido che si colora in bruno. Porzioni del medesimo vino, colorite dalle materie seguenti, produssero le reazioni che passiamo a indicare. Il vino colorito co' petali del rosolaccio diede un precipitato grigio brunastro, che volge al grigio nerastro per l'azione di un eccesso di alcali, e il liquore serbò una parte della sua tinta. Il vino colorito colle bacche di ligustro fornì un precipitato di un violetto brunastro ed un liquore violetto; il precipitato divenne d'un grigio plumbeo aggiungendovi un eccesso di alcali. Il vino colorito coi petali dell'alcea rosea diede la stessa reazione. Il vino colorito colle bacche di mirtillo fornì un precipitato grigio azzurastro, il cui colore non venne sensibilmente alterato dalla potassa. Il vino colorito colle bacche del sambucus ebulus fornì un precipitato violetto e un liquore dello stesso colore; il precipitato divenne di un grigio azzurastro per l'azione della potassa. Il vino colorito dalle ciliegie fornì un precipitato di un bel colore violetto; il vino colorito col legno di Brasile venne precipitato in grigio violastro, e quello colorito col legno di Fernambuco fornì un precipitato roseo. Del resto, è indifferente che il vino sia stato colorito prima o dopo la fermentazione, poichè le reazioni che offrono le materie coloranti non vengono alterate da essa.

I vini detti bianchi come ognuno sa sono gialli, e spesso di un giallo-carico o di un giallo-brunastro: il loro colore dipende dall'estrattivo che tengon disciolto. D'ordinario il vino ch'è d'un colore più carico è anche più forte, e proviene da un succo di uva più concentrato e più abbondante di estrattivo.

Il gusto del vino dipende in parte dall'alcoole: tuttavia i vini di specie diverse han d'ordinario anche gusti diversi, e questo deriva dagli altri principii contenuti nel vino. Lo zucchero non decomposto partecipa ai vini un sapor dolce; un principio particolare ch'è contenuto nell'uva moscata, resiste alla fermentazione, e comunica a questo vino il gusto che lo distingue: l'acido tarttrico, il bitartrato potassico, e fra' vini alterati l'acido acetico, rendono acidi i vi-

ni (1). In generale, i vini provenienti dai paesi del nord sono acidi, e quelli de' paesi meridionali sono più abbondanti di alcoole, cioè più spiritosi.

I vini divengono spumosi se gli metti in bottiglia prima che la fermentazione siasi ultimata. L'acido carbonico che vi si forma, non potendo svolgersi, sfugge poi con effervescenza quando si aprono le bottiglie, e fa che il vino spumeggi. Principalmente in Sciampagna ed in Borgogna si preparano di questi vini; di recente si incominciarono a stabilir delle fabbriche di vini spumosi che chiamansi vini artificiali di Sciampagna. Deponendosi sempre un poco di feccia nella formazione dell'acido carbonico, si avverte di tener le bottiglie rovesciate, secondo Thenard, e quando si è deposta la feccia sopra il sovero apresi la bottiglia quanto basta per lasciarla sfuggire: dopo di che otturasi la bottiglia di nuovo, e si lega con ispago il sovero. Il vino allora rimane limpido. Il vino può venire impregnato di acido carbonico nella stessa guisa che l'acqua; ed introducenda nel vino ordinario un grano di uva secco, tagliato in due, chiudendo e legando il turacciolo con ispago, il vino diviene spumante in alcuni mesi.

La *composizione* del vino è variabilissima, giudicando dalle differenze che offrono il suo colore e il suo gusto. I principii che trovansi generalmente ne' vini sono: dell'acqua, dell'alcoole, dello zucchero non decomposto, della gomma, dell'estrattivo, che in parte proviene

(1) Anticamente si saturava talvolta l'acido dei vini introducendo nelle botti de' pezzetti di piombo: formavasi una piccola quantità d'acetato piombico, che comunicava al vino un asper zuccherino. I vini così falsificati avendo prodotto effetti venefici, si cercaron dei mezzi per scuoprir con certezza l'acetato piombico. Trovossi che il migliore reagente era, come già dissi, una dissoluzione di solfuro calcico nell'acido idroclorico o tartarico diluito; questa dissoluzione precipita il piombo allo stato di solfuro nero, mentre il ferro che può trovarsi nel vino rimane disciolto nell'acido idroclorico. Oggidì questo metodo di falsificazione non si pratica più. Quando il vino comincia a inacetirsi, si fa sparirvi l'acido facendo passare, con un mantice, dell'aria attraverso il vino. L'aria ch' esce dal vino è caricata di acido acetico, sensibile all'odorato, ed il vino diviene men acido, ma più debole. — Quando i vini sono naturalmente acidi, perchè i mosti contengono molto acido libero, ammiglioransi, aggiugnendovi della creta che fornisce un precipitato di tatrato calcico.

dalle uve e formasi in parte durante la fermentazione a scapito dello zucchero (v. pag. 383), dell'acido acetico, del bitartrato potassico, del tartrato calcico, del tartrato alluminico potassico (questo sale si trova specialmente, ne' vini di Allemagna) del solfato potassico, del cloruro sodico: inoltre, nei vini rossi v'ha del tannino e della materia colorante rossa, la quale, secondo Robiquet, può ottenersi cristallizzata. La differenza fra le diverse specie di vino dipende dalle proporzioni nelle quali si trovano mesciute le surricordate materie, dalle differenze specifiche che offre l'estrattivo e da altre cause analoghe.

La quantità d'alcoole varia ne' vini in ragione de' paesi e de' climi, o, negli stessi paesi, in ragione del suolo, del tempo, e della maniera con cui si trattano le uve. Dissi che, nei climi caldi, il vino diviene più forte, poichè il succo di uva contiene più zucchero e meno acido che ne' climi freddi; del pari, il vino ottiensì migliore negli estati caldi ed asciutti, che nei freddi ed umidi. Il vino diviene più forte quando non cogliesi l'uva che dopo averla fatta disseccar sulla vite fino al punto che si aggrinzi; o quando si evapora una parte del succo di uva, e lo si mesce allo stato più concentrato col succo non evaporato (*vino secco*), o quando si stende l'uva sopra la paglia finchè sia divenuta aggrinzata colla disseccazione (*vino di paglia*), ovvero quando si aggiunge al succo di uva che fermenta dello zucchero di uva, dello zucchero di canna o dello sciloppo bruno.

Molti chimici si sono occupati a determinare la quantità dell'alcoole nei vini, ammettendo che i vini della medesima specie ne contengano sempre all'incirca la stessa quantità. La tavola seguente, descritta dietro le esperienze di Brandes, ci insegna le quantità in volume di alcoole assoluto, contenuta in 100 parti di vino.

Vino di Porto . . . . .	19,82 a 24,95
Madera . . . . .	18, 0 22,61
Constanza . . . . .	18,29
Lacryma-Christi . . . . .	18,24
Xères . . . . .	17 a 18,37

Lisbona . . . . .		17,45
Madera rosso. . . . .		17,04
Madera del Capo . . . . .		16,77
Moscato del Capo . . . . .		17,00
Calcavello . . . . .		16,76
Romitaggio bianco. . . . .		16,14
Malaga . . . . .		15,98
Rossiglione . . . . .		15,96
Siracusa . . . . .		14,15
Bordò rosso . . . . .	12 a	15,11
Tinto . . . . .		12,32
Borgogna . . . . .	11 a	12,32
Grave . . . . .		11,84
Sciampagna bianco . . . . .		11,84
Cote rotie . . . . .		11,36
Vino del Reno . . . . .	8 a	13,31
Frontignano . . . . .		11,84
Sciampagna rosso. . . . .		10,65
Tokay. . . . .		10,46

Julia-Fontenelle fece un confronto tra molti vini francesi. Calcolò come Brandes l'alcoole in centesimi del volume del liquore; ma il suo alcoole non ha che 19 gradi, cioè non contiene che 49,1 per cento di alcoole anidro. Io qui riferirò solamente alcuni de' risultati ottenuti da questo chimico;

Rivesaltes. . . . .	21,8
Lapalme . . . . .	20,93
Lunel. . . . .	18,10
Carcassonna . . . . .	17,22
Frontignano . . . . .	16,90
Borgogna . . . . .	14,75
Bordò . . . . .	14,73
Sciampagna. . . . .	12,20



Vedesi da ciò che Fontenelle trovò meno alcoole ne' vini che Brandes; locchè certo dipende dal metodo che amendue usarono per determinare la quantità di questa sostanza. Il miglior metodo per giungere ad un esatto risultamento è paragonare il volume dell'alcoole stillato con quello di tutto il liquore, e determinare coll'alcoometro la quantità di alcoole contenuto nel prodotto della distillazione. A tal uopo Tabarie inventò ultimamente un apparato cui diede il nome di *oenometro*, ed è fondato sui seguenti principii. Se, dopo avere determinato il peso specifico di un liquore spiritoso, che non deve contenere nulla di acido carbonico, lo si fa bollire finchè tutto l'alcoole rimanga volatilizzato, che lo si riduca poscia al primitivo volume, aggiungendovi dell'acqua, e determinando di nuovo la sua densità, la differenza fa vedere quanto bisogni sottrarre dal numero 1,000 per avere il peso specifico d'un liquore della medesima forza; che per altro sarebbe composto d'alcoole e di acqua pura: nel qual caso la quantità d'alcoole che contiene può trovarsi facilmente, dietro la densità, con le tavole che noi daremo in appresso. Fabbroni volle dimostrare che il vino non contiene punto d'alcoole interamente formato, e si appoggiò al fatto, che si possono da un miscuglio d'acqua e d'alcoole separare piccolissime quantità di alcoole, con una sufficiente quantità di carbonato potassico secco, mentre questa esperienza non riesce col vino. Fabbroni ammette dunque che l'alcoole non sia prodotto che colla distillazione del vino. Ma Brandes dimostrò che incominciando a precipitare il principio colorante del vino col sottoacetato piombico è indi facile separare l'alcoole colla potassa: e Gay-Lussac riconobbe che giungesi allo stesso risultamento agitando il vino coll'ossido piombico porfidato prima di aggiungervi la potassa; e che stillando il vino nel vuoto, alla temperatura ordinaria, in un apparato il cui recipiente sia fortemente freddato, puossi ottenere dell'alcoole.

Molte frutta analoghe all'uva forniscono una specie di vino quando trattasi convenientemente il succo ch'esse contengono. Ma sicco-

me questo succo non contiene mai zucchero bastante per fornire un vino spiritoso, si aggiunge per ogni bottiglia fino una libbra di zucchero di canna e si fa fermentare il tutto. Se la fermentazione non si opera completamente mercè il fermento naturale della pianta, si aggiunge al liquore, quando abbia un sapor zuccherino, e sebbene la fermentazione sia finita, una piccola quantità di lievito di birra. Compita la fermentazione, si pone il vino in vasi di legno che si debbono tener riempiti, e dopo 3 a 6 mesi lo si imbottiglia. Con tal mezzo puossi ottenere un vino buono e abbondante di alcoole. Ma queste specie di vini son meno aggradevoli; mentre le frutta che gli forniscono d'ordinario contengono una grande quantità d'acido libero; e allorchè se ne beve una certa quantità esercitano sopra lo stomaco un'azione nociva. Il ribes nero (*ribes nigrum*) e le frutta del pruno a grappi (*prunus padus*) forniscono i migliori vini di questa specie. Brandes conobbe che il vino di ribes nero, preparato in Inghilterra, conteneva 19, ed il vino di ribes verde 11 per cento di alcoole anidro. Si prepara anche del vino collo zucchero di amido; sciogliendo questo zucchero nell'acqua, e facendolo fermentar con lentezza, aggiungendoci un poco di fermento. Il liquore spiritoso così ottenuto ha un sapore analogo a quello del vino di Madera; ed in generale è possibile, aggiungendovi diverse sostanze, procurarsi de' vini di questa specie con sapori diversi. Io sono persuaso che col tempo la fabbricazione artificiale del vino diverrà generale ne' paesi il cui clima e il cui suolo non sono propizii alla coltura della vite.

### *Della birra.*

Le diverse specie di birra sono infusioni di malto, mesciute con estratto di luppolo. L'uso della birra è più comune che quello del vino, massime ove è impossibile coltivare la vite.

Si vide più sopra che il malto è un orzo germinato, seccato dopo che i germi spuntarono. Nella germinazione l'amido si trasforma per

l'influenza del glutine, prima in gomma di amido, indi in zucchero. Al punto in cui la vitalità si spegne nel seme, esso contiene dell'amido non alterato, della gomma formatasi a spese dell'amido, e dello zucchero di amido. Questi due ultimi corpi si sciolgono, unitamente ad una certa quantità di glutine e d'albumina vegetale, nell'acqua con cui trattasi il malto.

L'infusione di malto dicesi *mosto di birra*. Se ne prepara di più o men concentrato secondo il bisogno. Cominciassi dal versare dell'acqua tepida sopra il malto grossamente macinato, poi vi si aggiunge dell'acqua sempre più calda, finchè il tutto acquisti una temperatura di 75° a 80°. In questo frattempo si mesce bene la massa più volte, e la si lascia riposare alcune ore. La conversione dell'amido in gomma ed in zucchero continua ad effettuarsi, ed il sapor zuccherino del liquore sensibilmente si accresce. Si trae la porzione disciolta, e si fa bollire il liquore, nella qual operazione una gran quantità della gomma d'amido trasformasi in zucchero. I liquori che contengono gomma d'amido avendo molta tendenza a inacetire, aggiungesi all'infuso di malto, prima di farlo bollire, una certa quantità di luppolo, che opponesi alla fermentazione acida, e fornisce al mosto di birra un sapore amaro aromatico. Quando si opera in grande, il liquor concentrato coll'ebollizione si deve freddare rapidamente fino a circa 22°, alla quale temperatura vi si aggiunge il fermento: freddandolo lentamente, il liquore diverrebbe acido sensibilmente. A questa temperatura vi si aggiunge del lievito, e lo si mantiene al grado medesimo di calore. Compita quasi la fermentazione, s'imbotta la birra e così si schiarisce, ultimandosi la fermentazione: se si mette in bottiglie poco prima che la fermentazione sia completamente finita, otturando le bottiglie, la birra diviene spumosa, più aggradevole a bersi, e più rinfrescante.

Quando il liquor fermentato è concentratissimo dicesi *doppia birra*: in tale stato contiene 5 a 8 per cento di alcoole anidro. La birra più leggera si prepara immediatamente allo stato di convenien-

te diluizione: ovvero la si ottiene diluendo la birra forte coll'acqua che si lascia freddare dopo avernela riscaldata all'ebollimento. Questa birra debole contiene da 2 a 4 per cento di alcoole.

Il porter, che fabbricasi in gran quantità, massime in Inghilterra, è una specie di birra in cui si fa entrare del luppolo della miglior qualità, e, oltre il malto ordinario, una certa quantità di malto seccato ad una così elevata temperatura che contrasse un sapor di bruciato, senza per altro esser bruno internamente. Il porter forte e spumoso che gli Inglesi chiamano *brownstout*, secondo Brandes, contiene  $6\frac{1}{7}$  per cento di alcoole anidro, mentre il porter diluito, da essi chiamato *table-beer*, ne contiene soltanto 3,89 per cento (1).

Le bibite preparate con malto e luppolo contengono, oltre l'acqua e l'alcoole, della lupulina (v. p. 302), della gomma d'amido, dello zucchero, del glutine, dell'estrattivo bruno, dei fosfati calcico e magnesico sciolti negli acidi fosforico e acetico. Aggiungendo dell'ammoniaca alla birra forte od al porter, questi sali terrosi formano de' precipitati abbondanti. Dopo l'evaporazione queste bibite lasciano d'ordinario uno sciloppo, o massa estrattiforme, bruna e vischiosa, in quantità abbondantissima, per cui la birra considerasi nutritiva.

### *Sidro e idromele.*

Il *sidro* è un liquor fermentato che serve in generale di bibita al popolo nel nord della Francia, e in alcune contrade dell'Allemagna. Si prepara con pome mature, sovente di inferior qualità. Frante le pome, si spremono, e ricevesi il succo in grandi tini, don-

(1) In Russia si adopera una bevanda, chiamata *quass*, la quale si prepara facendo una pasta coll'acqua, di 9 parti di farina di segala, 1 parte di malto di segala non dissecato, e lasciando questa pasta alcuni giorni in un luogo caldo, per esempio, in un forno da cuocipane che si raffredda. Così si ottiene una massa zuccherina che serve a preparare del mosto di birra, che si mette in botti, ed al quale si fa provare una lenta fermentazione, o, come dicesi, fredda, aggiungendoci del fermento. Finita la fermentazione il liquore è buono a bersi.



de riversasi in botti che mettonsi nelle cantine. Il succo di pome abbandonato a sè stesso fermenta; ma tale fermentazione sovente incomincia al solo mese di marzo. Talvolta si mette il sidro in bottiglie prima che la fermentazione sia compita; in tal caso diviene spumoso. — D'ordinario si versa sul residuo spremuto una certa quantità d'acqua calda, e lo si sprema di nuovo: così ottiensi un sidro di inferior qualità.

Le pere trattate in una guisa analoga forniscono un liquido conosciuto sotto il nome di *sidro di pere*, cui i semi d'ordinario comunicano un gusto meno aggradevole.

L' *idromele*, che serviva di vino agli antichi Scandinavi, si prepara nella maniera seguente. Si scioglie una parte di mele in 2  $\frac{2}{7}$  parti d'acqua bollente; aggiungonsi a questa dissoluzione diverse sostanze aromatiche, per esempio, bullette di garofano, macis, ecc. ed una certa quantità di malto: poi si fa fermentare introducendovi un pezzo di pane prima abbrustito, inzuppato nel lievito di birra. Il *meth* scandinavo non conteneva peraltro alcuna delle sostanze aromatiche surricordate: assicurasi che lo si preparava facendo fermentare un infuso di paralisia (*primula veris*) mesciuto con mele.

### *Dell' acquavite.*

Si preparano varii liquori fermentati coll' unico oggetto di estrarne l'alcoole. In tal caso niente si bada all'esistenza di corpi che possono rendere la massa fermentata impropria a servire di bibita. Sono in questo numero i miscugli che si fanno fermentare per ottenerne l'acquavite di cereali.

Si prepara l'acquavite sì co' cereali che colle patate, e oggigiorno queste ultime sono anzi più generalmente adoperate nella fabbricazione di essa.

*Acquavite di cereali.* La si può preparare co' cereali ordinarii. Il frumento ne fornisce di più, l'avena di meno. La segala e l'orzo si



adoprano più in generale , e d' ordinario allo stato di miscuglio ; talvolta si fa un miscuglio di segala , orzo ed avena. A 7 parti di questi cereali mesciuti , si aggiunge 1 parte di malto d' orzo . Si macina il miscuglio per modo di ridurlo in una grossa polvere che dicesi grano macinato. Il miscuglio non deesi ridurre allo stato di farina , poichè vi si formerebbero de' grumi quando vi si aggiunge l'acqua. Il grano macinato si sottomette a una serie di operazioni, ognuna delle quali è destinata a ottenere un certo fine , e si restringono essenzialmente a queste: *a)* si riduce in pasta il miscuglio , completamente ed uniformemente umettandolo . A tal uopo si versa in un tino , prima dell'acqua fredda, poi dell'acqua calda (1), sicchè la temperatura dell'acqua mesciuta sia circa 38°. Introdcesi il grano macinato in quest'acqua, il cui volume può essere uguale od un poco inferiore ad esso. La massa si deve rimescere costantemente e con forza, finchè il tutto sia allo stato di una pasta un po' densa. I grumi che si potrebbero formare debbono diligentemente stemperarsi , locchè si eseguisce meglio quando la massa non sia troppo liquida ; altrimenti le porzioni di materia male stemperate non entrerebbero in fermentazione, e per conseguenza sarebbero perdute. *b)* Quando la massa è uniformemente umettata , vi si aggiunge a poco a poco , e continuamente rimescendola, una quantità d'acqua bollente, che varia secondo il volume dell'apparato distillatorio . Si riscalda la massa ad una temperatura di 60°, e, dopo averla bene mesciuta, la si lascia riposare mezz'ora. In questa operazione l'amido viene saccarificato per l'influenza del glutine , ed ottiensi una quantità d'alcoole tanto maggiore quanto questa saccarificazione è più completa. Lasciata riposare la massa , la si agita di nuovo , e si ripete quest'operazione più

(1) Dubrunfaut assicura che in Olanda si ottiene  $\frac{1}{2}$  più d'acquavite che negli altri paesi, poichè adoprasì per far questa pasta un'acqua di fonte molto calcarea, anzichè usare un'acqua pura. Se ciò fosse vero ( per ammetterlo è d'uopo accertarsene con appositi sperimenti), basterebbe per ottenere lo stesso effetto gettare un pugno di creta in polvere fina nel miscuglio dei cereali. In tal caso la calce saturerebbe l'acido acetico che formasi nella fermentazione, ed il quale determina una ulteriore fermentazione acida.

volte. Non vi è regola fissa per determinare in qual momento venga compire quest'operazione: ma si sa per esperienza che durando troppo, la massa comincia ad entrare in fermentazione acida, onde si perde da un canto quel che si è creduto guadagnare dall'altro.

c) Quando la massa divenne zuccherina quanto è stato possibile, la si fredda, onde evitare che si acidifichi. Per effettuare questo raffreddamento, si aggiunge alla massa dell'acqua fredda, il che si fa d'ordinario dopo tre o quattr' ore, o dappoichè la temperatura della massa si è abbassata ai  $40^{\circ}$ . Ridotta la temperatura del liquido dai  $25^{\circ}$  ai  $22^{\circ}$ , si prosegue all'operazione seguente: d) aggiunta del fermento. È importante di usarlo in quantità e qualità convenienti. Generalmente si prendono, per 100 chilogrammi di cereali macinati, 7 a 8 litri di buono lievito di birra. Aggiuntoci il lievito, si rimesce il liquido per un quarto d'ora; cuopresi il tino con un coperchio, che chiude abbastanza per impedire all'aria esterna d'introdursi, senza peraltro opporsi all'uscita del gas acido carbonico che si sviluppa. Spesso divien necessario lutar le giunture del coperchio con argilla. Se l'aria può penetrare fino alla massa che fermenta, questa assorbe dell'ossigeno, ed una parte dell'alcoole formatosi soggiace alla fermentazione acida. La fermentazione d'ordinario si compie dopo quarantaott'ore. Tuttavia questo tempo può variare in ragione della temperatura dell'aria ambiente, nonchè della natura delle materie adoprate. D'ordinario ammettesi che la fermentazione giunga al suo massimo nello spazio di trentasei ore, poi diminuisca e si arresti nelle dodici ore seguenti. — e) Compita la fermentazione, si passa all'ultima operazione, che è la distillazione, o la separazione dell'alcoole.

*Acquavite di patate.* Si cominciano a far cuocere le patate, locchè d'ordinario si eseguisce mediante il vapor d'acqua a  $100^{\circ}$ . Indi si macinano, facendole passare fra due cilindri; nella qual operazione una parte della massa delle patate riducesi sovente in grumi, che sfuggono alla fermentazione. Siemens, che molto occupossi della fabbricazione di questa specie di acquavite, crede aver conosciuto

che lasciando freddare le patate cotte divengono meno facili a macinarsi. Per prevenire il raffreddamento, egli macina le patate nei vasi in cui vennero cotte col vapore. Il meccanismo del suo apparato consiste in una croce di ferro orizzontale, il cui lato superiore è guernito di piccoli coltelli lunghi  $1\frac{1}{2}$  pollici, posti a piccoli intervalli. La croce viene mossa da una vite, che le imprime ad un tratto un moto orizzontale e la fa scendere di basso in alto. Le patate si trovano così tagliate in piccoli pezzi. Ma il punto più essenziale di questa operazione, si è che Siemens aggiunge ad ogni botte di patate (la botte svedese equivale a 165 litri) una dissoluzione di  $\frac{3}{4}$  di libbra (107 grammi) di potassa calcinata, caustificata con 1 libbra  $\frac{1}{4}$  di calce viva e feltrata. L'amido delle patate non risolvesi in salda per la sola azione dell'acqua bollente, poich'è ricoperto di albumina vegetale coagulata. Quest'aggregazione viene distrutta dalla potassa che discioglie l'albumina vegetale, e l'amido reso libero sciogliesi allora nel liquore. Ottiensi così una pappa semi-limpida, mucilaggiosa, che raffreddasi tosto con ghiaccio, oppure versandola in un vase di rame circondato di acqua fredda; senza ciò essa entra in una fermentazione acida, che fa poscia de' rapidissimi progressi. Questa dissoluzione non entra da sé in fermentazione alcoolica. Vi si aggiunge un miscuglio, contenente da  $\frac{1}{7}$  fino  $\frac{1}{5}$  del peso delle patate, di malto di orzo pestato ed acqua calda, cui siasi fatta provare la saccarificazione (p. 399) *b*). Raffreddasi poscia il tutto fino a  $25^{\circ}$ , aggiungendovi dell'acqua fredda, o ponendovi dei pezzi di ghiaccio: poi vi s'introduce il fermento, e si rimesce il tutto. Questo miscuglio fermenta benissimo, e fornisce una grande quantità di buon lievito: è probabile che l'albumina vegetale delle patate, che trovasi resa libera dalla saturazione della potassa coll'acido carbonico, favorisca considerabilmente la fermentazione. La tina della fermentazione deve ugualmente esser chiusa. L'utilità del metodo di Siemens è che l'alcali scioglie, oltre l'albumina vegetale, la fibra amidacea; di guisa che, trattone l'involuppo, tutte le parti della patata si stemperano nella

pappa. Il glutine del malto, che entra nella composizione del miscuglio di cereali, determina la saccarificazione dell'amido delle patate. L'acquavite viene stillata tosto che si è compita la fermentazione.

La *distillazione* delle due specie d'acquavite, ottenute come dicemmo, si fa nella medesima guisa, ed ha per oggetto la separazione dell'alcoole prodotto. Il liquore contiene in miscuglio, non solo del lievito formatosi durante la fermentazione, ma anche altri corpi insolubili provenienti dai cereali; queste materie attaccansi facilmente al fondo del vase distillatorio, si alterano per l'azione del fuoco, e comunicano all'alcoole un odore empireumatico. Per prevenire questo inconveniente, è d'uopo rimescere il liquido finchè cominci a bollire; alla qual epoca le bolle di gas che sollevansi mantengono in moto il liquore. Usando un apparato distillatorio ordinario, non mettesi il capitello che quando il liquore comincia a bollire, e si è rimesciuto con un bastone. Ma così perdesi una considerevole quantità di alcoole. Si è dunque imaginato introdurre nell'apparecchio un *agitatore*, che passa pel centro del capitello, e termina al fondo della caldaja in una croce: così, previensì l'alterazione delle materie solide, anche mettendo il capitello al principio dell'operazione. Se si trascura tale avvertenza, una parte di queste materie rimane attaccata al fondo della cucurbita, soggiace ad una specie di distillazione secca, si abbruna per l'azione del fuoco, e fornisce un olio pirogenato, che stillasi in parte unitamente all'alcoole, e gli comunica un odore e un sapore di bruciato. Il prodotto della distillazione che ottiensi in tal caso si chiama acquavite bruciata.

Il metodo di distillazione può variar molto. Peraltro è sempre uno dei due metodi seguenti. L'uno consiste a stillare il liquor fermentato per modo di ottenere un liquor alcoolico debole che, sottoposto ad una seconda distillazione, fornisce un liquore più spiritoso, l'acquavite propriamente detta. L'altro metodo fornisce, fino dalla prima distillazione, un prodotto più spiritoso, che si diluisce con acqua per trasformarlo in acquavite.

L'apparato che usasi per eseguire il primo metodo, il quale è il più comune, lo descriveremo nell' ultimo volume di quest'opera. Il prodotto della prima distillazione dicesi acquavite *lunga*. Il suo peso specifico è, 0,991 a 0,977, e contiene da 5 a 17 per cento del suo volume di alcoole anidro, secondo che il miscuglio de' cereali venne diluito in una quantità d'acqua più o meno grande. Oltre l'alcoole, questo prodotto d'ordinario contiene un poco di acido acetico e d'olio (v.p. 378, t. III, p. I). Lo si sottomette ad una seconda distillazione, e in tal caso, il liquore più abbondante di alcoole, l'acquavite, passa nel recipiente. Le prime parti del liquido stillato sono spiritosissime; indi il prodotto diviene sempre meno abbondante di alcoole, mentre si accresce la proporzione dell'olio: talchè continuando la distillazione, da ultimo più non si ottiene che un miscuglio latteo di olio e di acqua. Ma è preferibile non spingere troppo oltre la distillazione, ed adoprare il liquido che rimane nella cucurbita ad un'altra fermentazione, in luogo d'acqua, per freddare il miscuglio de' cereali. Ammettesi che, termine medio, 8 chilogrammi  $\frac{1}{2}$  di miscuglio di cereali forniscano 4 litri di acquavite a 49,5 per cento d'alcoole (cioè 2 litri d'alcoole anidro), e se ne ottennero fino 5 litri  $\frac{1}{7}$ . Quanto alle patate si calcola che 165 litri forniscano 24 litri d'alcoole a 49,5 per cento, cioè quasi 12 litri di alcoole anidro.

Il liquido che rimane nella cucurbita, dopo la prima distillazione, consiste in una dissoluzione di estrattivo, di glutine, d'albumina e d'amido non decomposto nell'acqua acidulata di acido acetico; poichè la formazione di quest'acido non può evitarsi del tutto. Questa dissoluzione trovasi mesciuta cogli involuppi dei semi de' cereali e con porzioni indissolte di albumina e glutine. Questa massa serve di nutrimento a' bestiami, che però perdono talvolta i denti per l'azione dell'acido acetico contenuti. — Il liquor che rimane nella cucurbita, dopo la seconda distillazione, contiene dell'olio, dell'acido acetico, ed una piccola quantità d'alcoole.

L'altro metodo di distillazione, pel quale si ottiene fino dalla prima



volta un alcoole meno acquoso, è fondato su queste due condizioni 1). Si condensano i vapori, che si sviluppano coll' ebollizione d' una parte del liquor fermentato, conducendogli in un' altra parte di questo medesimo liquido, sotto cui non si fa fuoco 2). Condensansi quanto è possibile, ad una temperatura un poco elevata, dei vapori formati a questa temperatura, e si fa giungere la porzione, che conserva lo stato di vapore, in un refrigerante circondato di acqua fredda, ove si condensa in ispirito di vino liquido. L' apparato ch' io riguardo come il più adatto a quest' operazione è quello già inventato da Pistorius. Componesi essenzialmente di due limbicchi, d' un apparato per riscaldare il liquor fermentato, e di due refrigeranti. Uno dei due limbicchi è posto sull' altro: i vapori che si sviluppano giungono nel secondo limbicco, vi si condensano e lo riscaldano. L' alcoole dei due limbicchi si riunisce nel secondo per cui questo allora contiene un liquido molto più abbondante di alcoole. Ma i vapori che vi si condensano ne innalzano bastantemente la temperatura perchè il liquido svolga un miscuglio di vapori d' alcoole e d' acqua, in cui la proporzione di alcoole è molto maggiore che nel miscuglio di vapori proveniente dal primo limbicco. Per assicurarci se il limbicco esposto all' azione del fuoco ha abbandonato tutto l' alcoole, apresi un tubo per cui i vapori si ritrovano condotti in un piccolo refrigerante posto vicino il limbicco: quando il liquido che vi si condensa ha la stessa densità dell' acqua, l' operazione è compita. Si toglie allora il residuo che serve di bevanda a' bestiami, si empie il primo limbicco col liquor del secondo, e questo con una nuova quantità di liquor fermentato, che venne scaldato in un terzo vase, dai vapori del secondo limbicco che passano attraverso di esso, senza essere posti in contatto immediato col liquore che vi si trova contenuto. Siccome questi diversi liquidi si trovano riscaldati anticipatamente fino ad un grado prossimo a quello che debbono avere per distillare, bastano alcuni momenti per entrare di nuovo in ebollizione. I vapori del secondo limbicco passano prima attraverso il vase contenente il liquor fermentato, di cui innalzano

la temperatura, poi giungono nel primo refrigerante, ove vengono raffreddati dall'acqua alquanto calda. Il liquore che condensasi in questo refrigerante viene ricondotto ne' limbicchi, contenendo esso tuttavia dell'alcoole. Alla fine i vapori vengono condotti nel secondo refrigerante, che è più grande, e circondato di acqua fredda. Goccia uno spirito di vino della densità 0,88 al principio, e 0,90 alla fine di ogni operazione.

Quest' apparato è un poco complicato, il che lo rende più caro degli apparati ordinarii. Ma tale spesa è grandemente compensata dagli utili che offre, e che sono i seguenti: 1) fornisce in un dato tempo una maggior quantità d'alcoole. 2) Il calorico latente dei vapori si adopera a riscaldare e far distillare nuove masse di liquido, donde risulta una grande economia di combustibile. 3) Si perde meno alcoole, perchè la distillazione del residuo può spingersi più oltre, e non è necessario stillare una seconda volta il prodotto della prima distillazione, nella quale operazione si perde talvolta da 10 a 15 per cento d'alcoole 4). La maggior parte dell' olio rimane separato, poichè la temperatura del secondo limbicco è molto bassa, e gran quantità dell'olio stillato si condensa nel vase in cui trovasi il liquor fermentato. — Un distillatore francese, certo E. Adam di Montpellier, fu il primo a ideare un simile apparato. Molti poscia occuparonsi a rendere perfetti degli apparati distillatori, e ultimamente Derognes. Nel di lui apparato, il liquore fermentato introduceasi continuamente dalla sommità del limbicco, e sgoccia pel basso allo stato di flemma (vinaccia): nel tempo stesso si ottiene dell'alcoole concentrato d' una densità uguale o anche superiore a quella dello spirito di vino ottenuto coll'apparato di Pistorius. — La descrizione particolare di questi apparati troppo mi scosterebbe dal fine della mia opera perch' io possa occuparmene.

*Acquevite estratte da altre sostanze.* Ne' paesi che abbondano di vigneti, si stillano i vini di qualità inferiore ed anche la stessa massa dell' uva spremuta, quando fermentò dopo essere stata mesciuta col

l'acqua. L'acquavite così ottenuta si conosce sotto il nome di acquavite di vino, contiene men olio, ed ha un sapore più aggradevole che quella de' cereali (v. p. 216, t. III, p. I).

L'acquavite che ottiensi facendo fermentare la melassa bruna, dopo averla diluita coll' acqua, riceve il nome di *taffia*. Il *rum* è una specie di acquavite più forte, che ottiensi colla fermentazione degli sciloppi provenienti dal raffinamento dello zucchero. Nell'Austria si prepara una specie d'acquavite chiamata *Slivovitz*, stemperando delle prugne mature nell'acqua e facendo fermentare la massa. Si è detta *rack* una specie di acquavite spiritosissima, che preparasi col riso, o colle frutta dell'*areca catechu*. Ognuna di queste acquevite ha un sapore un poco diverso da quello delle altre. Tale differenza dipende dalla esistenza degli oli volatili contenuti nelle materie che servono a preparare l'acquavite. Questi oli passano colla distillazione, ed è sovente difficilissimo liberarne l'alcoole. Così, si possono dare all'acquavite ordinaria il gusto e l'odore del rack, facendovi macerare del riso, poichè l'acquavite scioglie l'olio contenuto nel riso, da cui dipendono le proprietà caratteristiche del rack. Quando trattasi di dare all'acquavite un sapore che la renda più aggradevole come bibita, ovvero di liberarla dai corpi stranieri, che vi si trovano mesciuti dall'origine, e che rendono il suo sapore disaggradevole, stillasi sopra sostanze contenenti degli oli volatili. Ottiensi il *ginepro* o *gin*, mescendo alla massa che deve fermentare una certa quantità di bacche di ginepro pestate: l'acquevite di comino, d'arancio, ecc. stillando l'acquavite sopra il comino, la corteccia d'arancio, ecc. Sciogliendo nelle acquevite rese aromatiche, come si è detto, tanto zucchero quanto ne possano sciorre, si ottengono i così detti *rosoli*.

Talvolta l'acquavite viene sofisticata con sostanze che la rendono nociva alla salute. Mettonsi delle foglie di tabacco nella cucurbita in cui si stilla il liquore proveniente dalla prima distillazione; l'acquavite che stilla contiene in tal caso della nicotiana e forse anche della nicotina, che la rendono più inebbriante. Questa frode manifestasi all'odore.

Talora aggiungonsi all'acquavite delle sostanze acri, che irritano il palato, per esempio de'semi di amomo: se ne scuopre la frode evaporando l'acquavite, poichè la sostanza acre rimane. Spessissimo l'acquavite contiene del rame, il che accade quando il refrigerante non si tien mondo. Il rame, se non è in gran quantità, si separa unitamente all'olio, in forma d'una massa d'un verde lordo, talvolta polverosa, fioccosa, od untuosa: se ne depone spesso una grande quantità sul feltro di lana, attraverso il quale si fa passare l'alcoole nella distillazione, ed è allora facile scuoprirvi la esistenza del rame col mezzo del cannello ferruminatorio. L'ossido rameico sciolto nell'acquavite scuopresi facendovi passare una corrente di gas solfido idrico, che rende bruna l'acquavite contenente del rame. Il cianuro ferroso-potassico è un reagente ancor più sensibile, poichè dopo qualche tempo produce una tinta rossastra nell'alcoole, anche quando non fosse sensibilmente reso bruno dal gas solfido idrico. È facile precipitare l'ossido rameico dall'acquavite che lo contiene disciolto, aggiungendoci un poco di acqua di calce, e lasciando riposar il liquore alcuni giorni. Certi distillatori hanno l'abitudine criminosa di mettere un poco d'acido arsenioso nella cucurbita; l'acquavite contiene allora sovente tracce di arsenico, che si discuoprono, aggiungendole un poco di acido idroclorico, evaporando l'alcoole, e facendo passare una corrente di gas solfido idrico attraverso il residuo.

Talvolta, specialmente in autunno, al qual tempo i cereali ritengono ancora molto umidore naturale, si ottiene un'acquavite contenente un corpo volatile particolare. Avvicinando questa acquavite al naso finchè è ancor calda, il corpo volatile che vi si trova disciolto irrita gli occhi e le narici; quest'acquavite ha esattamente lo stesso odore di una dissoluzione alcoolica di cianogeno: inebbria più fortemente dell'acquavite ordinaria, e rende furiosi quelli che ne bevettero eccessivamente: dopo di che rimangono incomodati più o meno. Ignorasi come questo corpo volatile prenda origine ed in che consista. Non è cianogeno come potrebbesi credere dal suo odore. Non



si combina colle basi. Essendo più volatile dell'alcoole, lo si può ottenere più concentrato, stillando l'acquavite in cui si trova disciolto. Può estrarsi dall'alcoole, massime dall'alcoole diluito, mediante un olio grasso; e stillando quest'olio coll'acqua lo si ottiene disciolto nell'acqua stillata. Dopo 2 a 3 mesi, sparisce completamente, anche quando l'acquavite che lo contiene si trovi in fiaschi bene otturati; è probabile ch'esso soggiaccia, in tal caso, ad una decomposizione spontanea. Conservasi più lungamente disciolto nell'acqua.

L'acquavite proveniente dalla distillazione de' vini trovasi d'ordinario colorita in giallo dalla materia ch'essa estrae dalle botti in cui la si conserva. Inoltre ha un sapore caratteristico, il quale in parte dipende dalla esistenza dell'etere acetico, che formasi nella fermentazione delle buccie dell'uva. Quest'etere d'ordinario stilla solo, o mescolato con un poco di alcoole al principio della distillazione, sicchè può raccogliersi separatamente; per cui si può conoscerne la esistenza. Per imitare l'acquavite di vino, aggiungonsi ad ogni bottiglia di acquavite scevra di olio e contenente 0,5 del proprio volume di alcoole anidro, alquanto etere acetico, e per dare al liquore un color giallo-brunastro, vi si discioglie dello zucchero in caramele. L'acquavite così ottenuta somiglia molto a quella che dicesi di *Cognac*. Gli è facile distinguere l'acquavite imitata da quella che proviene dalla distillazione de' vini, lasciando essa, dopo l'evaporazione, un residuo di zucchero, e questo residuo non venendo colorito in nero dai sali ferrici, mentre il residuo che proviene dall'evaporazione dell'acquavite di vino possiede tale proprietà.

### *Dell' alcoole.*

Per ottenere puro questo prodotto della fermentazione vinosa, bisogna estrarlo dai due corpi coi quali si trova mesciato nell'acquavite, cioè dall'olio volatile e dall'acqua.



Da quest' olio dipende il sapore disagiatale dell' acquavite . Concentrando l'alcoole senza averne separato l' olio suddetto , il suo odore e il suo sapore particolari spariscono , solo perchè quelli dell' Alcoole divengono predominanti : ma il sapore e l' odore dell' olio ritornano sensibili quando si diluisce l' alcoole, od abbandonasi all' evaporazione spontanea in un vetro da orologio : in tal caso il vetro acquista l' odore proprio dell' olio rimastovi . L' alcoole che solo contiene  $\frac{1}{100}$  dell' oliò esistente nelle acquevite di cereali, acquista il sapore che contraddistingue quest' olio quando lo si diluisce coll' acqua ; giunto ad un certo grado di diluizione , l' olio separatose ne lo rende opalino . Allora , esponendolo al freddo , l' olio condensasi , e si raccoglie alla superficie del liquido . L' olio de' liquori fermentati diminuisce il peso specifico dell' acquavite ; ma esso aumenta quello dell' alcoole , perchè la sua densità è intermedia fra quella di questi due liquidi . Perciò l' acquavite che contiene molto di quest' olio sembra all' areometro più abbondante di alcoole che non lo è realmente ; d' altro lato è impossibile ridurre quest' alcoole, spogliandolo dell' acqua, alla densità minore dell' alcoole puro . Esistono molti metodi per iscevrare l' alcoole dall' olio volatile dei liquori fermentati . Il migliore consiste nello stillar l' acquavite con sufficiente quantità di carbone ben calcinato . Il carbone di pino o di abete ( ed in generale il carbone proveniente dalle specie di legni porosi ) è il migliore, il più economico ed il più facile a ritrovarsi (1) ; il punto essenziale è adoprarne la quantità conveniente . Introducendosi nella cucurbita una quantità di carbone uguale da  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  del volume del liquido che devesi purificare, e raccogliesi separatamente la metà, ovvero tutto al più  $\frac{2}{3}$  della quantità del liquido che si suole rac-

(1) A tale oggetto si ammucchia il carbone, e lo si scalda finchè, essendo rosso del tutto, non diffonda più fumi; allora s' introduce in un gran vase di ferro che si ricuopre con un coperchio che chiuda bene, avendonelo del tutto riempito . Raffreddato il carbone lo si riduce in una grossa polvere, e adopraasi . Lo si può anche pestare, mentr' è candescnte, e subito servirne.

cogliere. L'ultima metà o l'ultimo terzo contiene dell'olio, ed è necessaria una nuova rettificazione. Quando si è operato come dicemmo, i primi  $\frac{2}{3}$  di alcoole sono scevri ordinariamente di olio volatile: tuttavia se non lo fossero, basterebbe stillarli con una nuova quantità di carbone, adoprandone solo  $\frac{1}{3}$  del volume dell'acquavite. Siccome il carbone contiene della potassa, questa maniera di operare offre il vantaggio che l'acido contenuto nel prodotto della prima distillazione si trova saturato. Alcuni fabbricatori di acquavite usano purificar l'acquavite stillata, introducendo del carbone nella botte, in proporzione di un litro di carbon pesto per 8 di acquavite, e lasciano il carbone 15 giorni nella botte (1). È certo che con tal mezzo l'olio volatile dell'acquavite viene assorbito dal carbone; ma nel tempo stesso s'intromette nei pori di esso una grande quantità di acquavite, che perdesi, se non raccogliesi una quantità di carbone bastante per separarvelo colla distillazione.

L'acquavite contenente dell'olio empireumatico non può purificarsi che col carbone animale, con cui la si fa macerare in vasi chiusi, dopo di che si filtra e si fa distillare una seconda volta.

Fu molte volte proposto di liberar l'acquavite dall'olio volatile, disciogliendoci del clorito calcico nella proporzione di 1 dramma in 3 litri di alcoole a 50 per cento, e stillando poscia l'alcoole dopo 16 a 20 ore. L'olio volatile viene convertito dal cloro in resina, ed in tale stato non passa nella distillazione; ma siccome anche lo stesso alcoole viene facilmente alterato dal clorito calcico, è raro ottenerlo puro con tal mezzo: trovasi sempre mesciuto coi prodotti risultanti dalla sua decomposizione parziale per l'influenza del cloro.

Hensmanns assicura che l'olio volatile può anche separarsi dall'alcoole, sottomettendo l'acquavite a più distillazioni reiterate, e mescendo il prodotto della distillazione, prima di nuovamente stillarlo,

(1) Alcuni fabbricatori introducono anche del riso nell'acquavite: essa acquista allora un sapore analogo a quello del rack.

con  $\frac{1}{20}$  del suo volume di acqua, poichè l'olio vien meno facilmente trascinato dall'alcoole, quando esso è mesciuto coll'acqua. Ma questo metodo di purificazione è incomodo, e sempre incompleto. — L'olio volatile de'liquori fermentati può togliersi anche con un olio grasso, rimesciuto coll'acquavite. La stessa quantità d'olio grasso può servire a purificare diverse porzioni di acquavite, perchè quando questo è carico d'olio volatile lo si riscalda; svolgesi l'olio volatile, e l'olio grasso restante può servire a nuove purificazioni. Si è anche raccomandato stillar l'acquavite sopra la pasta di mandorle, il che non è peraltro economico.

Allorchè dall'acquavite venne separato l'olio volatile, più non si tratta che di separare l'alcoole dall'acqua. Distillasi l'alcoole acquoso (l'acquavite purificata), e raccogliasi separatamente il primo terzo del liquido stillato, od una tale quantità che il peso specifico del prodotto della distillazione non ecceda di 0,9. L'alcoole così ottenuto si conosce da' farmacisti sotto il nome di spirito di vino rettificato. Le parti di liquido che poi si condensano sono acquavite. Stillasi nuovamente un terzo del liquido della densità 0,9; questo nuovo prodotto, raccolto separatamente, ha una densità di 0,833: le porzioni di liquido che stillano vengono poi sottomesse a una nuova concentrazione.

L'alcoole di 0,833 che costituisce lo spiritus vini rectificatissimus de' farmacisti, si mesce in un vase, che può otturarsi, con un peso uguale al proprio di cloruro calcico, anticipatamente fuso ed infranto: importa che questo sale non contenga un eccesso di calce. Decantasi la soluzione limpida in un conveniente apparato distillatorio, e stillasi la metà del volume dell'alcoole adoprato. Se si è bene eseguita l'operazione in tutti i suoi punti, l'alcoole così ottenuto è anidro, e la sua densità è 0,7947 alla temperatura di 15°, o di 0,791 a 20°. Se non fosse giunto a questa tenue densità converrebbe ripetere l'operazione con una nuova quantità, più piccola, di cloruro calcico. Proposesi sostituire al cloruro calcico la potassa o la soda

caustiche: ma questi alcali alterano l'alcoole, come vedremo in appresso. Talvolta si adopera la calce viva; mettesi nella cucurbita, vi si versa sopra un peso quadruplo di alcoole di 0,84, vi si adatta il capitello, e si lascia stemperare la calce. D'ordinario sviluppassi allora bastante calore, perchè l'alcoole cominci a stillare. La calce ha una tale affinità per l'acqua, che tutto l'alcoole può distillarsi al bagnomaria. Il prodotto della distillazione contiene un poco di calce, e per purificarlo basta sottoporlo ad una seconda distillazione; ma in molti casi può servire come, per esempio, a preparare le vernici.

Esistono ancora molti altri metodi per privare l'alcoole più o meno completamente dell'acqua ch'esso contiene, e in alcuni casi sono anche utili. Colla semplice distillazione, non si può ottenere un alcoole la cui densità sia minore di 0,825.

Usando de'sali insolubili nell'alcoole, che abbiano molta affinità per l'acqua, si giunge senza stillarlo a tagliarvi la flemma. Per esempio, si mesce l'alcoole col carbonato potassico secco, il quale assorbe dell'acqua e vi si discioglie. La soluzione forma uno strato di liquido sotto l'alcoole, che tiene disciolta piccola quantità d'alcali, ma senza alterarsi. Però l'alcoole così ottenuto non è perfettamente anidro nè meno quando non bagna più la potassa secca che vi si aggiunge: i farmacisti gli davano altra volta il nome di *spiritus vini alkalisatus*. Questo metodo di concentrare l'alcoole era già conosciuto da Raimondo Lullo che visse nel secolo terzodecimo.

I sali che perdettero la loro acqua di cristallizzazione, per esempio il solfato sodico anidro o in efflorescenza, il gesso leggermente calcinato, tolgono all'alcoole una quantità d'acqua equivalente alla loro acqua di cristallizzazione, e l'alcoole si può ridurre a tal modo fino alla densità di 0,825. Ma non distillando l'alcoole così ottenuto, esso contiene qualche traccia del sale adoprato. Si pretese che l'alcoole stillato ritenesse tuttavia de' vestigi di sale: il che non potrebbe esser che effetto di una mal eseguita distillazione.

Il metodo di concentrazione più osservabile di tutti è quello scoperto da Sömmering. Consiste a versare dell' alcoole acquoso in una vescica di bue, o in una vescica di vitello anteriormente ricoperta con molti strati di una soluzione di gelatina: riempitane la vescica di alcoole acquoso, si chiude bene la sua apertura, e la si sospende in un luogo caldo, la cui temperatura sia di 40° a 50°. La faccia interna della vescica viene umettata dall' acqua dell' alcoole, mentre disseccasi la faccia esterna. Sömmering assicura che puossi ottenere con tal mezzo dell'alcoole anidro. Geiger e Planiaua pretendono, al contrario, che rimangano nell' alcoole quasi 3 per cento di acqua. Non vi è che una piccola parte dell'alcoole che evaporisi coll' acqua. La vescica devesi anticipatamente mondarsi del grasso, e l'alcoole concentrato ha d'uopo di venir separato colla distillazione dalle sostanze ch'esso potesse aver tolto alla vescica.

Pajot Descarmes propose di mettere l' alcoole acquoso in un vase piatto, in uno spazio chiuso perfettamente, vicino un vase riempito di cloruro calcico fuso ed infranto. L'aria contenuta in questo spazio chiuso, ben tosto si carica del vapore che emana dal liquore spiritoso; il sale s'impadronisce dell'acqua che fa parte del vapore, e l'alcoole abbandona una quantità d'acqua corrispondente a quella assorbita. Con tal mezzo, l'alcoole è poco concentrato; ma essendo che il sale condensa pure una porzione di vapore alcoolico, così perdesi dell'alcoole.

L'alcoole anidro è un liquido senza colore, fluidissimo, di un debole odore aggradevole, d'un sapor acre e bruciante, la cui acredine diminuisce considerabilmente quando lo si diluisce coll' acqua. Il suo sapore caustico dipende perchè l'alcoole toglie l' acqua alle parti viventi e molli con cui lo si mette in contatto, e tale azione può estendersi fino al punto di spegnere la vita in queste parti. Perciò l'alcoole anidro produce la morte quando, dopo essere stato inghiottito, giunge nello stomaco. Diluito, non esercita alcuna di queste azioni venefiche; in piccola quantità eccita l'ilarità; mentre a maggior dose esso inebbria.



Il peso specifico dell' alcoole alla temperatura di  $15^{\circ}$ , è 0,7947 paragonato con quello dell' acqua alla stessa temperatura; a  $17^{\circ},88$  è  $\equiv 0,79235$ ; a  $20^{\circ} \equiv 0,791$ ; a  $78^{\circ},41 \equiv 0,73869$ : quest' ultima densità si riferisce a quella dell' acqua presa per unità, al suo massimo di densità, e sotto la pressione di  $0^m,76$ . Dietro Despretz, il calore specifico dell' alcoole è 0,52,

Fu impossibile ottenere l' alcoole in forma solida, sopra di  $-59^{\circ}$ . Un certo Hutton assicura di essere pervenuto a solidificare l' alcoole di 0,802 esponendolo a un freddo di  $-79^{\circ}$ . L' alcoole sottomesso a questo freddo erasi separato in tre strati: lo strato inferiore, ch' era il maggiore, conteneva de' prismi a quattro piani, quasi rettangolari, terminati da piramidi a due o quattro facce; e questo strato di liquido diffondeva all' aria de' fumì ed un forte odore di alcoole. I due strati superiori che si potean separare da quello inferiore erano gialli, e i tre strati si mescevano, sgelandosi, in guisa di non formare che un solo strato di alcoole ordinario. Hutton non rispose mai ai dubbi emessi sulla verità di queste esperienze, e nulla pubblicò sul modo di produrre un freddo sì grande. L' ipotesi emessa su tale pproposito e di cui ho già parlato trattando del calorico, è dunque lungi dall' essere confermata, e potrebbe darsi che tutto fosse una invenzione fantastica.

Come ho già detto all' articolo calorico, la dilatazione dell' alcoole per l' azione del calore non è uniforme come quella del mercurio. Dietro le sperienze di Tralles, è peraltro assai uniforme fra  $-26^{\circ}$  e  $+37^{\circ}$  della scala centigrada, ed è di 0,000846 del volume dell' alcoole per ogni grado.

Gay-Lussac determinò la contrazione che prova l' alcoole, partendo da  $78^{\circ},41$  ch' è il punto di ebollizione: i risultati delle sue osservazioni si trovan riuniti nella tavola seguente, in cui la contrazione che prova l' alcoole, di cinque in 5 gradi, è espressa in millesimi del volume ch' esso occupa al suo punto di ebollizione; questo volume è supposto  $\equiv 1,000$  (1).

(1) La costruzione di questa tavola, considerata separatamente, offre dapprima un aspetto singolare. Gay-Lussac confrontò l' acqua, l' alcoole, il solido carbonico e

Numero dei gradi da sottrarsi da 78,41	Contrazione in millesimi del volume a 78,41	Differenza del volume della contrazione per ogni cinque gradi.
0	0,00	5,55
5	5,55	5,58
10	11,43	6,08
15	17,51	5,83
20	24,34	5,81
25	30,15	5,59
30	34,74	5,54
35	40,28	5,40
40	45,68	5,17
45	50,85	5,17
50	56,02	4,99
55	61,01	4,95
60	65,96	4,78
65	70,74	4,74
70	75,48	4,63
75	80,11	

In questa tavola i numeri della prima colonna indicano il numero di gradi, che è d'uopo sottrarre da 78,41 onde avere la temperatura reale: così il numero 60 indica una temperatura di  $78,41 - 60 = 18^{\circ},41$ . Il numero corrispondente della seconda colonna, che è 65,96, indica che un volume di alcoole, il quale è  $\equiv 1,000$  alla

l'etere, e preso per unità il volume che occupano questi liquidi al punto di ebollizione (punto in cui l'attrazione e la ripulsione delle molecole è la stessa per tutti) relativamente alle contrazioni cui soggiacciono di cinque in cinque gradi, o generalmente per un egual numero di gradi sotto il punto dell'ebollizione. Questo raffronto non condusse alla scoperta d'un rapporto generale; ma servì a far conoscere le dilatazioni specifiche che provano questi liquidi a gradi di calore inuguali. Gay-Lussac così pervenne a questo importante risultamento, che il solfido carbonico dilatasi quasi nella stesse proporzioni dell'alcoole, per uno stesso numero di gradi sotto il suo punto di ebollizione, e che il suo volume allo stato liquido stà al volume di questa medesima quantità allo stato di vapore, come nell'alcoole. Gay-Lussac previene che in questa tavola non si è fatta la correzione resa necessaria dalla dilatazione del vetro, e che sarebbe stato impossibile far quella che si riferisce alla quantità di liquido che nella contrazione rimane aderente al vetro, ma che potevasi ammettere una di queste cagioni di errore compensata dall'altra.

temperatura di  $78^{\circ},41$  perdette 65,96 del proprio volume, il che vale 934,04 parti in volume. Gli è dunque facile servirsi di questa tavola per calcolare la dilatazione o la contrazione dell' alcoole per tutte le temperature fra  $3^{\circ},41$ , e il punto di ebollizione dell'alcoole. Nella terza colonna, si vede che la contrazione dell' alcoole si fa in una inegual proporzione: in fatto aumenta prima per modo ch' essa al suo massimo è dai  $68^{\circ},41$  ai  $63^{\circ},41$ ; poi diminuisce sempre più.

Secondo Gay-Lussac, l'alcoole bolle, sotto la pressione di  $0^{\text{m}},76$  o 28 pollici di Parigi, alla temperatura di  $78^{\circ},41$ ; secondo Yelin bolle a  $77^{\circ},323$ , e sotto la pressione di  $0^{\text{m}},7325$  o 27 pollici di Parigi, entra in ebollizione a  $76^{\circ},07$ . Yelin ha inoltre osservato che nell'ebollizione il termometro elevavasi e discendeva alternativamente un quarto di grado. Un volume d'alcoole bollente fornisce, riducendosi in vapore, 488,3 volte il suo volume di gas alcoolico, essendo il volume di questo calcolato alla temperatura di  $100^{\circ}$  (punto di ebollizione dell'acqua). Così l'acqua fornisce un vapore il cui volume è 3,14 volte maggiore di quello del vapore d'un ugual peso d'alcoole. La densità del vapore d'alcoole è 1,6133, dietro l'esperienza di Gay-Lussac, o 1,6011 calcolata dietro la sua composizione. Secondo Despretz il calorico latente del vapore d'alcoole stà a quello dell'acqua come  $331,9 : 531$ .

Ad una temperatura elevata, il vapore d'alcoole viene decomposto. Teodoro de Saussure fece passare, attraverso un tubo di porcellana scaldato al rovente, il vapore di 81,37 grammi d'alcoole, il cui peso specifico era 0,83 a  $17^{\circ}$ , e conteneva, per conseguenza, 11,23 grammi d'acqua. L'operazione fu eseguita con tanta lentezza che durò 14 ore. Si depose sulla parete interna del tubo di porcellana 0,05 grani di carbone. I prodotti gassosi vennero condotti attraverso un lungo tubo di vetro circondato di ghiaccio. Vi si depose 0,41 grammi di un corpo volatile, parte cristallizzato in pagliette, parte fluido ed oleaginoso. Questo corpo era di colore brunastro, d'un odore empireumatico, ed analogo nel tempo stesso a quello del belgui-

no; insolubile nell'acqua, solubile nell'alcoole, precipitabile da questa dissoluzione coll'acqua. Il miscuglio di gas era 60,25 gr. o 87,07 litri, della densità di 0,586. In questa quantità l'acido carbonico entrava tutto al più per 0,00,5: colla combustione il miscuglio gassoso assorbì 1,22 del proprio volume di gas ossigeno producendo 0,8115 di gas acido carbonico. Secondo il calcolo di L. Gmelin, questo numero corrisponde a 16,41 litri di gas idrogeno, 41,79 litri di gas carburo tetraidrico, e 28,86 litri di gas ossido carbonico.

Facendo passare la scintilla elettrica attraverso un miscuglio di vapor d'alcoole e di gas ossigeno, l'alcoole infiammasi ed arde con una violenta esplosione. Il vapor d'alcoole esige, per venire del tutto bruciato, tre volte il proprio volume di gas ossigeno, e fornisce due volte il suo volume di gas acido carbonico; altrettanto cioè del gas olefico, ma fornisce 1 volta  $\frac{1}{2}$  altrettanta acqua di questo gas. Quando infiammasi l'alcoole al contatto dell'aria, tutta la superficie liquida piglia fuoco, e l'alcoole brucia con una fiamma che debolmente riluce, o, per dir meglio, con una fiamma il cui orlo superiore risplende esso solo. Tenendo degli oggetti voluminosi freddi contro la fiamma dell'alcoole, questa vi depone una piccola quantità di fuliggine. L'alcoole acquoso arde più difficilmente dell'alcoole anidro; la sua fiamma è azzurra, meno lucente, e non fornisce fuliggine. Facendo ardere dell'alcoole con uno stoppino in cui siasi posto un filo di platino ritorto in spirale, e tosto spegnendo la fiamma, il filo di platino continua ad esser rovente finchè rimaue alcoole. In tal caso il filo di platino mantiene alla sua superficie la combustione del vapore d'alcoole, siccome avviene per altri gas; ma questa combustione è incompleta, ed oltre l'acido carbonico e l'acqua, formasi una combinazione d'acido acetico e d'un altro corpo (che sarà descritto all'articolo che tratterà della produzione dell'acido acetico coll'acida fermentazione) il quale comunica al vapore che si solleva dal filo di platino un odore disagiata, piccante.



Se, dopo aver lavato e seccato il precipitato nero che ottiensi mescendo del solfato platinico coll'alcoole, e facendo digerire il miscuglio, lo si mette in contatto con una piccola quantità d'alcoole, esso si accende, e diviene metallico. Al contrario, imbevendo di alcoole la polvere di platino, sicchè i due corpi sieno in contatto coll'aria, ma che peraltro la massa dell'alcoole si opponga perchè la temperatura del platino non arrivi al rovente, operasi la combustione ad una temperatura inferiore: viene assorbito dell'ossigeno, e formasi, per effetto dell'ossidazione degli elementi dell'alcoole, dell'acido acetico concentrato, i cui vapori si volatilizzano a grado a grado. Questo interessante fenomeno venne scoperto da Edmondo Davy: dopo di lui Döbereiner lo studiò con più accuratezza.

A basse temperature, l'alcoole non soggiace a niun'alterazione al contatto dell'aria, fuorchè quella di assorbire una certa quantità d'acqua, e così diluirsi: quando l'atmosfera è umida, assorbe nel tempo stesso dell'aria che facilmente si scaccia coll'ebollizione. L'alcoole assorbe molto più ossigeno dell'acqua: secondo Teodoro de Saussure, esso ne attrae 0,1625 del proprio volume, mentre l'acqua ne assorbe soltanto 0,065. Gli è perciò che producesi sempre un piccolo sviluppo di gas, quando si mesce dell'alcoole coll'acqua; nel qual caso una parte dell'ossigeno assorbito dall'alcoole viene scacciata dall'acqua. Siccome l'alcoole assorbe la stessa quantità di nitrogeno che l'acqua, la proporzione di questo gas non cangia quando si mescono questi due liquidi.

L'alcoole ha molta affinità per l'acqua. Mesendo dell'alcoole coll'acqua allo stato liquido, sviluppassi del calore: al contrario mesendolo colla neve, col ghiaccio pestato, si produce del freddo. Mesendo dell'alcoole anidro a 0°, colla neve alla stessa temperatura, la temperatura puossi abbassare fino a  $-37^{\circ}$ , quando la quantità di neve ecceda quella che l'alcoole può fondere. Mesendo dell'alcoole della densità 0,86 ed alla temperatura di  $16^{\circ}$ , con una bastante quantità di neve a 0°, la temperatura si abbassa fino a  $-10^{\circ}$ . Mesendo



dell'alcoole coll' acqua, producesi una contrazione che aumenta in una proporzione costante colla quantità d' acqua, finchè il miscuglio si trovi composto di 1 atomo di alcoole e 3 atomi d' acqua, od in peso di 100 parti d' alcoole e 116,23 parti d' acqua. Cento volumi di questo miscuglio contengono, alla temperatura di  $15^{\circ},53,939$  volumi di alcoole anidro, e 49,836 volumi di acqua, che si restrinsero di 3,775 volumi, cioè da 103,775 a 100. Il suo peso specifico è 0,927 a 15. Dietro gli sperimenti di Rudberg, il massimo della contrazione avviene fra 53,9 e 54,00. Partendo da questo punto, la contrazione, prodotta con nuove aggiunte di acqua, diviene sempre più piccola, e da ultimo cangiasi in una dilatazione apparente. Thillaye riconobbe che mescendo dell' alcoole molto acquoso, la cui densità sia per esempio 0,954 a  $15^{\circ}$ , con un eguale volume di acqua, il suo peso specifico è 0,9768. Nella supposizione che il volume dell' alcoole e dell' acqua che si aggiunge non cangino, la densità del miscuglio dovrebbe essere 0,9772. Ora, essendo essa inferiore, il miscuglio si è dilatato di 0,0004: Thillaye ha del pari trovato che quando si mescono 3 volumi d' alcoole di 0,954 con 7 volumi di acqua, il peso specifico del miscuglio diviene 0,9850, anzi che 0,9863: donde risulta che il volume del miscuglio soggiacque ad una dilatazione di 0,0013. Infine, se mesconsi 2 parti dello stesso alcoole con 8 di acqua, il miscuglio dilatasi di 0,0014. Però in questi casi sviluppassi dal calore; la temperatura del miscuglio elevasi di alcuni gradi, e prima di determinarne la densità è mestiero aspettare che si sia raffreddato. Dissi che questa dilatazione era sol apparente: in fatto essa dipende da una diminuzione, della contrazione già prima avvenuta quando il licore erasi concentrato. Se si comincia dal fare un miscuglio d' alcoole anidro ed acqua, per guisa di ottenere dello spirito di vino avente, per esempio, una densità di 0,985, trovasi che il licore occupa poscia un volume di 0,007 minore che prima della diluizione. La seguente tavola fa conoscere la contrazione in volumi, cui soggiacque il liquore, per ogni cinque gradi di alcoole (in centesimi):

Quantità d'alcool e (in volumi) conte- nuta in 100 parti.	Contrazione in centesimi del volu- me del liquore.	Quantità d'alcoole (in volumi) conte- nuta in 100 parti.	Contrazione in centesimi del volu- me del liquore.
100	0	50	3,745
95	1,18	45	3,64
90	1,94	40	3,44
85	2,47	35	3,14
80	2,87	30	2,72
75	3,19	25	2,24
70	3,44	20	1,72
65	3,615	15	1,20
60	3,73	10	0,72
55	3,77	5	0,31

Vedesi da questa tavola, che la contrazione può essere la medesima, sebbene si mescano quantità varie d'acqua e d'alcoole; ch'essa è per esempio di 3,44 per cento, sia che il miscuglio contenga 70 o 40 per cento di alcoole. Questa circostanza è della stessa natura di quella che offresi ogni qualvolta la combinazione d'un corpo coll'acqua cresce di densità colla proporzione dell'acqua, finchè questa sia giunta ad un certo punto, passato il quale la densità diminuisce allorché si aggiunga alla combinazione una nuova quantità d'acqua. Devesi dunque giungere successivamente alle densità che s'erano ottenute prima di arrivare al massimo. Questa circostanza rende il calcolo della quantità reale d'alcoole contenuta in un'acquavite, dietro la sua densità, più complicato che non lo sarebbe. Alla fine di questo capitolo, io entrerò in alcuni particolari sulla maniera di determinar la quantità di alcoole dell'acquavite, dietro la sua densità, e qui taccio quanto resterebbemi a dire sulla inegual densità dell'alcoole acquoso.

L'affinità dell'alcoole per l'acqua è sì grande, ch'esso condensa

il vapor acqueo dell'aria, l'assorbe ed aumenta così di densità. Dietro ciò si comprende, che l'alcoole anidro abbisogna di venir mantenuto in fiaschi bene otturati, senza di che condensa il vapor d'acqua che penetra insensibilmente nell'aria contenuta nel fiasco. Yelin pure assicura che dell'alcoole ch'egli avea fatto bollire per cinque minuti, in un vase di platino scoperto, avea assorbito una tale quantità d'acqua che la porzione rimasta avea una densità corrispondente a  $1 \frac{1}{4}$  per cento di acqua.

Miscendo l'alcoole coll'acqua, la sua volatilità, del pari che la dilatazione cui esso soggiace per l'azione del calore, diminuiscono. Tralles trovò che la esistenza d'una piccola quantità d'acqua non accresce il punto di ebollizione dell'alcoole, e Sömmerring dimostrò che l'alcoole contenente 2 a 3 per cento di acqua, è anche un poco più volatile dell'alcoole anidro. L'alcoole a 94 per cento, la cui densità è 0,82 a 15°, è volatile quanto l'alcoole anidro, e quando stillasi dell'alcoole della densità 0,8, la porzione di liquido che passa la prima, contiene più acqua; di guisa che l'alcoole trovasi concentrato per via della distillazione, e le ultime porzioni sono anidre. Ma stillando dell'alcoole che contenga più di 6 per cento d'acqua, la porzione che stilla è sempre più abbondante di alcoole di quella che rimane nel vase distillatorio. La temperatura a cui bolle il liquore si innalza sempre più, e introducendo un termometro nel vase distillatorio, puossi determinare, dietro la temperatura del licore bollente, la quantità d'alcoole ch'esso ritiene.

Grönig volle rendere questa circostanza utile alla pratica: gli esperimenti da lui eseguiti su tale proposito si trovano nella tavola seguente, in cui la prima colonna indica la temperatura; la seconda, la quantità d'alcoole contenuta nel liquore bollente; la terza la quantità d'alcoole contenuta nel vapore o nel liquore che si condensa.

Tempera- tura.	Quantità di alcoole con- tenuto nel liquore bol- lente.	Quantità di alcoole con- tenuto nel liquore di- stillato.	Tempera- tura.	Quantità di alcoole con- tenuto nel liquore bol- lente.	Quantità di alcoole con- tenuto nel liquore di- stillato.
77,25	92	93	87,50	20	71
77,50	90	92	88,75	18	68
77,81	85	91,5	90	15	66
78,15	80	90,5	91,25	12	61
78,75	75	90	92,50	10	55
79,50	70	89	93,75	7	50
80	65	87	95	5	42
81,25	50	85	96,25	3	36
82,50	40	82	97,50	2	28
83,75	35	80	98,75	1	13
85	30	78	100,0	0	0
86,25	25	76			

Le quantità di alcoole espresse in questa tavola sono centesimi del volume del licore a 15°,55. È dunque evidente che questi indici non possono essere esattamente rigorosi, massime quelli che si riferiscono all'alcoole contenuto nel prodotto della distillazione. In fatto quest'ultimo non si può assaggiare che avendone una certa quantità: la porzione raccolta la prima ha quindi una densità diversa da quella ottenuta da ultimo, sicchè la quantità d'alcoole che trovasi nel liquore assaggiato s'accresce col volume di questo licore.

In commercio si trova dell'alcoole ai quattro stati seguenti.

1) *Acquavite*. Costituisce una bibita molto diffusa in commercio. Dietro una vecchia legge, l'acquavite che si vendeva in Isvezia doveva contenere  $49 \frac{1}{4}$  per cento del volume dell'acquavite d'alcoole anidro. Alla temperatura di 20°, la densità di questa acquavite era

0,9325 e segnava 6° all' areometro di Wilcke. Da una legge più recente, il grado dell' acquavite venne stabilito a 49 per cento d' alcoole, e la sua densità di 0,9367, a 15°. 2) *Spiritus vini rectificatus* de' farmacisti : contiene  $\frac{64}{100}$  per cento d' alcoole, la cui densità è 0,900, a 20°, e 0,9048 a 15°. 3) *Spiritus vini rectificatissimus* de' farmacisti : contiene  $\frac{89}{100}$  per cento d' alcoole, e la sua densità è 0,833 a 20°, e 0,8359 a 15°. 4) *Alcoole assoluto*. Nelle farmacopee si dà questo nome all' alcoole anidro. Inoltre, si vende sotto il nome di *spirito di vino*, dell' alcoole acquoso, contenente da 55 a 85 per cento d' alcoole, e la cui forza deve venire determinata coll' alcoometro.

Spesso l' azione che esercita l' alcoole sopra altri corpi varia in ragione dell' acqua ch'esso contiene ; ma, in generale, tutta la differenza nella maniera d' agire è che l' acqua diminuisce l' azione dell' alcoole, in ragione diretta del grado di diluizione, perfino a renderla nulla.

L' alcoole discioglie lo *zolfo*. La soluzione, saturata alla temperatura dell' ebollimento, lascia deporre raffreddandosi de' piccoli cristalli di solfo, granellosi, brillanti, quasi scoloriti. L' acqua intorbida la dissoluzione, che ha un odore epatico, particolare, disagiabile. Operando la soluzione per modo che l' alcoole e lo zolfo si incontrino allo stato di vapori, sublimando per esempio lo zolfo in un vase distillatorio guernito d' un capitello, in cui soppende un vase contenente dell' alcoole, si condensa nel capitello una soluzione gialla rossastra, contenente del gas solfido idrico, formatosi a scapito dell' alcoole, che precipita le soluzioni metalliche come un liquido contenente del gas solfido idrico.

L' alcoole discioglie parimente il *fosforo*. Secondo Buchner, il fosforo esige per la sua soluzione 320 parti di alcoole freddo e 240 d' alcoole bollente; nel raffreddamento di quest' ultima dissoluzione deponesi  $\frac{1}{4}$  del fosforo. Questa dissoluzione saturata, messa in contatto coll'aria, è luminosa nell'oscurità, specialmente quando si mesce coll'acqua. Crotthuss trovò che ponendo un fiasco semipieno d' una



simile dissoluzione in un vase contenente dell' acqua a 80°, i vapori alcoolici carichi di fosforo, che si svolgono dal fiasco, prima che bolli il liquore, producono nell' oscuro una fiamma che debolmente riluce, la quale ha molti pollici di altezza, ma che non riscalda.

Il gas *cloro* viene condensato dall' alcoole che ne rimane decomposto, come vedrassi all' articolo *etere clorato*.

L' *iodo* si discioglie nell' alcoole, che si colora in bruno. Una dissoluzione saturata a caldo lascia deporre, col raffreddamento, dei piccoli cristalli brillanti di iodo. Questa dissoluzione si decompone a grado a grado, massime per l' influenza del calore: formasi dell' acido idriodico, ed alla fine il liquore diffonde un odore di etere.

Il *carbone* è senza azione sull' alcoole. Questo discioglie al contrario il *solfido carbonico*, e quando si è prima disciolto dell' alcali nell' alcoole, questo rimane decomposto: ritornerò su tale reazione dopo avere parlato delle diverse specie di etere.— L' alcoole discioglie 23 volte il suo volume di *gas cianogeno*. Non agisce sul *boro* nè sul *silicio*.

L' alcoole è senza azione sopra i metalli, eccettuati quelli che decompongono l' acqua alla temperatura ordinaria. Il *potassio* ed il *sodio* decompongono l' alcoole lentamente, e riscaldando il miscuglio dell' alcoole con uno di questi metalli, si svolge una grande quantità di gas carburo d' idrogeno. L' *antimoniuro* di potassio, mescolato coll' alcoole, ne svolge dell' idrogeno, finchè l' alcoole contiene dell' acqua; dopo di che non agisce sovr' esso che mediante il calore, ed allora produce uno sviluppo di gas carburo d' idrogeno.

Gli *acidi forti*, gli ossacidi come gli idracidi, decompongono l' alcoole in una maniera osservabilissima, e lo trasformano in un liquido generalmente più volatile e più leggero, che è l' *etere*, il quale contiene talvolta combinati alcuni acidi. Parlerò delle diverse specie di etere e della loro formazione, dopo aver compiuta la storia dell' alcoole. L' alcoole soggiace, per l' azione degli acidi solforico, fosforico e nitrico, a molti altri cangiamenti che io passo tosto a descrivere.

*Acido solfovinico*. L'acido solforico, della densità 1,633, contenente una quantità d'acqua, il cui ossigeno è uguale a quello dell'acido, non agisce più sull'alcoole: l'azione è nulla ugualmente, quando si mesce dell'acido solforico della densità 1,85 con una grandissima quantità d'alcoole acquoso. L'acido trovasi indebolito dall'acqua dell'alcoole: ma se si mesce a poco a poco dell'alcoole anidro con piccole quantità d'acido solforico della densità 1,85, una certa quantità dell'alcoole viene decomposta dall'acido che vi si fa cadere, e questa decomposizione avviene anche quando si impedisce al miscuglio di riscaldarsi. Una parte dell'acido viene trasformata in acido solfovinico, mentre un'altra parte si trova diluita di una tal quantità d'acqua, ch'essa perde il potere di reagire sull'alcoole, o di trasformarsi in acido solfovinico.

Per ottenere l'acido solfovinico, si mescono, per esempio, 1 parte d'alcoole, freddato con un miscuglio refrigerante, ed 1 a 2 parti di acido solforico della densità, 1,85 colla precauzione di evitare che il miscuglio si riscaldi, nel qual caso acquisterebbe una tinta gialla o bruna. Il liquore, che deve esser limpido, si diluisce coll'acqua, e si neutralizza col carbonato piombico o col carbonato baritico. L'acido solforico fornisce un sale insolubile, che separasi colla filtrazione dalla dissoluzione del solfovinato, evaporandola poscia a un dolcissimo calore, per modo di tutto separarne l'alcoole. Decomponesi il sale baritico coll'acido solforico diluito, od il sale piombico col gas solfido idrico, si filtra il liquore, e abbandonasi all'evaporamento spontaneo, in un luogo secco, oppure lo si concentra, ponendolo nel vuoto, vicino un vase che contenga dell'acido solforico. L'acido solfovinico si decompone come l'acido iposolforico, quando si spinge la concentrazione di troppo. Vogel ottenne dell'acido solfovinico, della densità 1,319, d'una consistenza oleaginosa, e d'un sapor acido mordente. Quest'acido rimane decomposto allorchè lo si scalda, e non sostiene l'ebollizione, nè men diluito. Scaldandolo diviene nero, sviluppa dell'acido solforoso, un olio volatile (olio dolce di vino) ed

un liquore eterico: continuando a riscaldarlo, la materia organica, che entra nella sua composizione, da ultimo rimane distrutta, e si ottiene un residuo nero, carbonioso, analogo a quello che ordinariamente risulta dall'azione dell'acido solforico sopra le sostanze vegetali.

Molti chimici vollero determinare la composizione dell'acido solfovinico. Dabit che il primo osservò l'esistenza di quest'acido, lo riguardò come un acido del solfo, il cui ossigeno fosse intermedio fra quello dell'acido solforoso e quello dell'acido solforico. Vogel e Gay-Lussac procurarono dimostrare che quest'acido era una combinazione dell'acido iposolforico con una materia particolare di composizione organica. In favore di questa ipotesi, si può citare la solubilità de' sali che forma quest'acido colla barite, coll'ossido piombico e con molte altre basi, le quali forniscono, coll'acido solforico, de' sali insolubili; la facilità colla quale viene decomposto, coll'ebollimento, in acido solforoso ed in olio dolce: infine, l'esperienza che prova che un atomo di quest'acido contiene due atomi di solfo.

Hennell, al contrario, emise l'opinione che l'acido solfovinico fosse composto di 1 atomo di acido solforico acquoso, e di 1 atomo di acido solforico combinato con una quantità di gas olefico bastante alla neutralizzazione delle sue proprietà acide, la quale quantità è, secondo gli esperimenti analitici di Hennell, 4 atomi. Giusta quest'ipotesi, la composizione dell'acido solfovinico può esprimersi colla seguente formula:  $\text{SH} + \text{SC}_4\text{H}_8$ . Hennell inoltre ammette che quest'acido scambi, combinandosi con una base, per esempio, colla potassa, la sua acqua colla base, e che il solfovinato sia propriamente un sale doppio composto di solfato potassico, e di solfato di carburo diidrico. Questa maniera di vedere è semplice, ma le prime esperienze di Hennell non erano eseguite con precisione bastante perchè si potesse riguardar la quistione come risolta. In appresso Dumase Boullay giovane ripigliarono l'analisi dell'acido solfovinico, avendo in mira ambedue tali ipotesi. Questi chimici bruciarono, mediante l'ossido rameico, delle quantità conosciute di solfovinati, e trovarono, con

esperienze che sembrano essere state eseguite colla necessaria esattezza, che l'acido, unito alla base, è composto sia di 1 atomo d'acido iposolforico e 2 atomi d'olio dolce di vino (corpo ch'essi assicurano aver trovato composto di  $C^2H^3$ ), sia di 2 atomi di acido solforico e 4 atomi di gas olefico, cioè,  $2\bar{S}+4CH^2$ . Tutta la differenza fra queste due maniere di vedere consiste, che seconda la prima, 1 atomo dell'ossigeno dell'acido trasformò in acqua 2 atomi d'idrogeno del gas olefico. Fu loro impossibile determinare con certezza quale di questi due fatti fosse il vero, poichè l'acido non può ottenersi isolato, ed i sali riscaldati nel vuoto non abbandonano tutta la loro acqua di cristallizzazione che alla temperatura in cui cominciano a decomporsi. Inoltre, Dumas e Boullay scopersero che il solfovinato baritico, il quale, dietro la prima ipotesi, contiene 5 atomi di acqua, facilmente abbandona 4 atomi di acqua, ed anche un poco di più, allorchè lo si scalda nel vuoto; ma che questo sale, dopo avere lasciato interamente il quinto atomo d'acqua, diviene oleoso, poichè si trova mesciuto coll'olio dolce proveniente dalla decomposizione dell'acido. Non è stato quindi possibile conchiudere da tale esperienza se il quinto atomo si ritrovasse nel sale allo stato acquoso, o se siasi originato quando si è accresciuta la temperatura fino a  $160^\circ$ , poichè il solfovinato perdendo 1 atomo di ossigeno proveniente dall'acido, e 2 atomi d'idrogeno forniti dal gas olefico, si è convertito in iposolfato baritico imbevuto di olio dolce. Sebbene i fatti fin qui conosciuti si accordino meglio all'ipotesi, secondo cui l'acido solfovinico è composto di 1 atomo d'acido iposolforico e 2 atomi di olio dolce, credono essi poter ammettere, dietro l'analisi e la composizione dell'etere ossalico, di cui parleremo in appresso, che l'acido solfovinico sia composto di 2 atomi di acido solforico e 4 atomi di gas carburo diidrico ( $CH^2$ ). In tutti i casi, l'esperienze di questi chimici provano bastantemente che l'una o l'altra di tali supposizioni è esatta.

Hennell riesci posteriormente a mettere fuori di dubbio che l'acido solfovinico non contiene acido iposolforico. Questo chimico me-



scette dell'alcoole di 0,82 con un egual peso di acido solforico concentrato, e, dopo avere trattate alcune frazioni di questo miscuglio in diverse guise, le analizzò precipitando l'acido solforico coll'acetato piombico. Secondo lui il miscuglio recentemente eseguito non contiene che  $\frac{2}{7}$  dell'acido non alterato:  $\frac{1}{7}$  dell'acido solforico vennero dunque convertiti in acido solfovinico. Una porzione del miscuglio venne stillata finchè passò  $\frac{1}{10}$  del liquido; un'altra porzione finchè ne passarono  $\frac{2}{10}$ : in questi liquidi, la proporzione dell'acido solforico si trovò aumentata a misura che la distillazione era stata spinta più oltre, e tuttavia il prodotto della distillazione non conteneva punto di acido solforoso. Allora aggiungendo dell'acqua al miscuglio, stillando il liquido, e ripetendo la operazione più volte, giunse egli a ottenere allo stato di acido solforico tutto l'acido adoprato. È evidente che se l'acido solfovinico contenesse dell'acido iposolforico, non potrebbe questo venir trasformato in acido solforico che per due guise; cioè: o svolgendo dell'acido solforoso, nel qual caso si perde la metà dell'acido solforico; od ossidandosi, risultamento che non può ottenersi, nè meno coll'acido nitrico. Non essendosi potuto offrire niuno di questi casi, è evidente che l'acido solfovinico non contiene acido iposolforico. Hennell inoltre conobbe che introducendo del solfovinato potassico coll'acido solforico diluito in una storta, e sottoponendolo ad una lenta distillazione, essi forniscono dell'alcoole, che stilla, e lasciano un surcolato potassico scevro d'acido solfovinico. — Hennell oltracciò scoperse un'altra combinazione dell'acido solforico, cogli elementi dell'alcoole, la quale non è acida, e verrà da me descritta in appresso.

La composizione dell'acido solfovinico potendo venire rappresentata, siccome dissi, dalla formula  $\text{SH} + (\text{S} + 4\text{CH})$ , la capacità di saturazione dell'acido anidro è 9,31, mentre quella dell'acido acquoso è 8,43.

L'acido solfovinico forma, colle basi, de'sali solubilissimi nell'acqua, che si disciolgono la maggior parte nell'alcoole. Il lor sapore



è dolciastro. Riscaldandoli lentamente in vasi distillatorii, forniscono un prodotto oleaginoso, che è la combinazione neutra dell'acido solforico col carburo diidrico: al contrario, esponendoli ad una temperatura rapidamente elevata, sviluppano del gas acido carbonico, del gas acido solforoso, del gas olefico, un olio volatile di odore eterico, e lasciano nella storta un solfato mescolato con del carbone. Possono questi sali infiammarsi all'aria libera, e allora bruciano con fiamma.

Secondo Serullas, si può ottenere dell'etere, scaldando il solfovinato baritico con precauzione. — Il sale *potassico* cristallizza in pagliette somiglianti a quelle dell'acido borico. Esso è untuoso al tatto, e fonde a mite calore prima di decomorsi. Il sale *sodico* spesso fiorisce coll'evaporazione; raffreddando la soluzione calda, cristallizza in tavole esagone, sottili, trasparenti ed efflorescenti. Il sale *baritico* cristallizza in prismi quadrilateri, che perdono 20 per cento o 5 atomi d'acqua di cristallizzazione, quando si mettono nel vuoto, vicino ad un vase contenente dell'acido solforico. Il sale *calcico* cristallizza da una dissoluzione scilopposa, in forma di tavole quadrilatere ad angoli acuti. Non si altera all'aria, ma va in efflorescenza; perde il suo trasparente, ed abbandona la propria acqua quando si pone nel vuoto e sopra un vase pieno di acido solforico. È solubilissimo nell'alcoole. Il sale *magnesico* cristallizza in tavole. Il suo sapore è leggermente amaro; umettasi all'aria. Il sale *alluminico* cristallizza in ottaedri, senza colore, che attraggono l'umidore atmosferico. Il sale *zinchico* cristallizza in pagliette bianche, di un sapore metallico. Sembra insolubile nell'alcoole e nell'etere. Il sale *piombico*, quale ottiensi saturando l'acido col carbonato piombico, è un bisolfovinato. Cristallizza in aghi bianchi, setacei, trasparenti, che contengono 12,66 per cento o 5 atomi di acqua. Neutralizzando questo sale coll'idrato piombico, ottiensi un solfovinato neutro che attrae l'umidore atmosferico, e viene trasformato, mediante la digestione con una nuova quantità di base, in sottosale solubile nell'acqua e nell'alcoole. L'ec-

cesso di base può venir precipitato dal gas acido carbonico, ed allora il sottosale ritorna allo stato di sal neutro. Ottiensi il solfovinato *ferroso* disciogliendo del ferro nell'acido solfovinico; svolgesi del gas idrogeno, e la dissoluzione concentrata lascia deporre de' cristalli giallastri prismatici, quadrilateri, che vanno in efflorescenza all'aria, e facilmente si sciolgono tanto nell'acqua che nell'alcoole. Il sale *rameico* cristallizza in tavole quadrilateri azzurre, che facilmente si sciolgono nell'acqua e nell'alcoole. Contiene 24,45 per cento o 5 atomi d'acqua.

Io debbo far osservare che i numeri d' atomi d' acqua sopra indicati, dietro Dumas e Boullay, debbono diminuirsi di un atomo, dipendendo essi dall' ipotesi che riguarda l' acido come acido iposolforico, e dall' ammettere ch' essi sieno composti dietro la formula  $S + 2 C \cdot H^3 + H$ .

Dabit fu il primo a conoscere l' esistenza dell' acido solfovinico; ma la sua scoperta rimase obliata finchè Sertürner rivolse nuovamente l' attenzione de' chimici a questo corpo considerabile. Sertürner chiamollo acido oenotionico. Egli credeva avere scoperti altri due acidi di questo genere; ma tale scoperta non venne rafferma.

Mescendo dell' alcoole con quattro volte il proprio peso di acido solforico di 1,85, e scaldando mitemente il miscuglio, la composizione dell' alcoole rimane distrutta in un' altra guisa. L' acido solforico assorbe una gran parte d' acqua, la quale, nell' alcoole, è combinata col gas carburo diidrico: allora quest' ultimo rimane libero, e svolge si allo stato di gas, come io feci vedere nel primo volume. Nel tempo stesso l' acido diviene nero, ed una parte del gas olefico rimane distrutta dall' azione dell' acido, e così producesi dell' acido solforoso, e del carbone solforato di cui ho parlato più sopra.

Lassaigne assicura che disciogliendo dell' acido fosforico nell' alcoole, e distillando l' alcoole, coobando più volte il liquido stillato, ottiensi ultimamente un residuo brunastro, denso, che diluito con acqua; neutralizzato coll' idrato calcico, filtrato e liberato, poevorando-

lo all'aria, coll' eccesso d'idrato calcico, produce, dopo essere stato evaporato, un sale cristallizzato in aghetti, di sapor acre, e colla distillazione fornisce dell'acqua, dell'olio dolce di vino, un gas dell'odore d'etere acetico, e per residuo del fosfato calcico annerito dal carbone. Lassaigne crede che questo sale sia composto di calce, d'acido fosforico, e degli elementi dell'alcoole, riuniti per modo di produrre una combinazione analoga all'acido solfovinico. — Saturando il liquore coll'ossido piombico, ottiensi, secondo lo stesso chimico, un sale piombico, incristallizzabile, che attrae l'umidore atmosferico, sciogliesi nell'alcoole e nell'etere, piglia fuoco, quando lo si mette in contatto con un corpo acceso, e brucia lasciando un residuo di carbone e di fosfato piombico.

L'alcoole e l'acido nitrico reagiscono con molta violenza un sull'altro. Mescendo l'alcoole con un ugual peso di acido nitrico fumante, il miscuglio riscalda fortissimamente, e se vi si aggiunge un poco d'acido solforico concentrato, s'infiama. Mescendo l'alcoole coll'acido nitrico men forte, ed esponendo il miscuglio ad un mite calore si offrono gli stessi fenomeni che quando si tratta una materia vegetale scevra di nitrogeno coll'acido nitrico; del gas acido carbonico, del gas ossido nitrico e dell'etere nitroso si svolgono in forma di gas, e producesi nel liquore dell'acido acetico, dell'acido malico, e dell'acido ossalico: quest'ultimo si può ottenere cristallizzato, sebbene in piccola quantità. Se il liquore contiene nel tempo stesso del nitrato argentario o mercurico, il nitrogeno e l'ossigeno dell'acido combinansi col carbonio dell'alcoole, ed ottiensi del fulminato argentario o mercurico, siccome ho detto parlando di questi sali. Dietro Serullas, l'acido clorico concentrato trasforma l'alcoole anidro in acido acetico concentrato, senza che formisi acido carbonico. Mescendo l'acido con una piccola quantità d'alcoole, questo s'infiama e brucia a discapito dell'acido; quando l'alcoole è diluito con una piccola quantità di acqua, l'acido clorico lo converte in etere acetico. L'acido bromico trasforma l'alcoole anidro in etere acetico, e viene reso libero del

bruno. L'alcoole, convenientemente diluito, può mescersi con questi acidi senza scomporsi.

L'alcoole scioglie gli idrati *potassico* e *sodico*. Ne' primi istanti, questi si sciolgono semplicemente nell'alcoole; ma dopo alcune ore, reagiscono sovr'esso, e il liquore si colora sempre più, e da ultimo diviene bruno. Il cangiamento cui soggiace l'alcoole in tal circostanza non venne studiato: veramente si dice che forminsi una resina, dell'acido acetico e dell'acido carbonico; ma non so che questa reazione sia stata soggetto di un esame speciale. Il liquore non lascia deporre carbonato potassico, e allorchè lo si evapora, giunge un grado di concentrazione in cui la sostanza bruna viene distrutta, e forma, alla superficie del liquore, una crosta di carbone, sotto cui trovasi l'idrato potassico fuso e scolorito. In questo stato contiene la proporzione d'acqua che costituisce la sua acqua di cristallizzazione, e, col raffreddamento, si consolida. Nella distruzione della sostanza bruna, formasi un poco di acido carbonico, che si unisce all'alcali. Gli idrati *litico*, *baritico*, *stronzianico* e *calcico* non si disciolgono che in piccolissima quantità nell'alcoole; però questo diviene alcalino; ma tali reazioni alcaline non sono sensibili che dopo l'evaporazione della maggior parte dell'alcoole. Il gas *ammoniacco* viene assorbito in gran quantità dall'alcoole. Le *terre* propriamente dette e gli *ossidi metallici* non vi si sciolgono.

L'alcoole discioglie i solfuri de' metalli degli alcali e delle terre alcaline. I gradi di solforazione più elevati vi si sciolgono meglio.

L'alcoole si unisce pure a' sali. Non solo ne discioglie più o men facilmente molti di essi, ma forma con alcuni sali delle combinazioni cristallizzabili, nelle quali fa l'ufficio d'acqua di cristallizzazione. Per ottenere simili combinazioni, è d'uopo usare l'alcoole anidro, e dei sali perfettamente anidri. Graham che scoperse questo genere di combinazioni assicura averne ottenuto col cloruro calcico, coi nitrati calcico e magnesico, coi cloruri manganoso e zinchico. Ma i di lui esperimenti abbisognano di venir confermati.



Dopo l'acqua, l'alcoole è il dissolvente più adoprato. Trattando nel primo volume dell'assorbimento dei gas operato dai liquidi, ho detto che l'alcoole è fornito della proprietà di assorbire i gas. La proprietà ch'esso possiede di sciogliere i corpi solidi, interessa meno quanto a lui, che quanto a questi corpi medesimi. Ho dunque indicato, come poteva, con qualche certezza, la solubilità d'ogni corpo nell'alcoole, sicchè sarebbe inutile tornarne a trattare.

La composizione dell'alcoole venne determinata da Teodoro de Saussure. Questo chimico con una serie di esperimenti scoperse che gli elementi dell'alcoole si trovano combinati in una tal proporzione, che lo si può considerare come composto di 100 parti di gas carburo diidrico (gas olefico) e di 63,5 parti d'acqua; od in centesimi 61,16 del primo, e 38,84 del secondo. Gay-Lussac osservò che questi pesi stanno fra loro nel rapporto delle densità di questi corpi allo stato di gas; donde sembrava risultare che l'alcoole potesse venir riguardato come un composto di uguali volumi di gas carburo diidrico, e di vapor d'acqua. Gay-Lussac determinò con esperienze che la densità del vapore d'alcoole è di 1,613; la densità del vapor d'acqua, aggiunta alla densità del gas olefico, dà  $0,9804 + 0,6201 = 1,6005$ : donde conchiuse che questi due volumi si condensarono in uno solo. Duflos, Dumas e Boullay giovane confermarono l'esattezza di tali fatti con nuove analisi. Ne segue che un volume di vapore d'alcoole è composto d'un volume d'ossigeno, due di vapor di carbonio, e sei d'idrogeno; e quindi può venire rappresentato colla formula  $\dot{\text{H}} + 2\text{CH}$  (1).

La composizione dell'alcoole in peso è questa:

(1) Ciò perchè se il vapor d'acqua contiene un volume di gas idrogeno uguale al proprio, il gas olefico contiene un volume d'idrogeno doppio, donde risulta che volumi uguali di gas olefico e di vapore d'acqua, rappresentano 1 atomo d'acqua e 2 atomi di gas carburo diidrico.



Carbonio . . . . .	52,650	2 atomi
Idrogeno. . . . .	12,896	6 —
Ossigeno . . . . .	34,454	1 —

Il peso di un atomo d'alcoole  $H^6 C^2 O$  è uguale a 290,314.

Gli usi dell' alcoole sono numerosissimi. Diluito serve generalmente di bibita. Oltracciò lo si adopera come combustibile ed a preparar alcune vernici; il chimico ed il farmacista se ne servono a sciorre un gran numero di corpi organici ed inorganici: si usa del pari a preservare dalla putrefazione molte sostanze animali, privandole esso dell'acqua, senza della quale non possono soggiacere alla decomposizione putrida; infine si adopera in molte altre circostanze.

*Sui mezzi di determinare la quantità d'alcoole anidro contenuta nell'alcoole acquoso, nello spirito di vino, e nell'acquavite.*

La fabbricazione dell' acquavite è oggidì un ramo d'industria agraria, e il commercio di essa divenne considerevolissimo. Perchè il venditore possa determinare il prezzo della sua merce, ed il compratore sappia quanto debba pagarla, importa sì all'uno che all'altro potersi assicurare della quantità d'alcoole contenuta nell' acquavite: essendo veramente l'alcoole quello che si paga. Per giungere a tal cognizione, determinasi d'ordinario il peso specifico dell'acquavite; locchè suppone che questa non contenga disciolti corpi stranieri: se fosse altrimenti, determinare la sua densità sarebbe inutile. E' dunque impossibile di assaggiare in tal modo un' acquavite che contenga disciolti degli oli volatili, dello zucchero, od altre analoghe sostanze.

Dissi più sopra che l'alcoole mesciuto con diverse quantità d'acqua contraesi in proporzioni inuguali, e che in diversi stati di diluizione, dilatasi inugualmente per l'azione del calore. Non si può dunque giungere ad un esatto risultamento, prendendo per base del cal-

colo quanto sappiamo del peso specifico dell'alcoole e dell'acqua separatamente.

Fino al termine dell'anno 1827, si è usato in Isvezia il metodo di assaggio inventato da Wilke. Dal principio del 1828, il governo fece adottare, dietro proposta dell'Accademia delle Scienze, un metodo di assaggio più comodo e certo, il quale trovavasi già introdotto in Prussia ed in Francia. Con esso si conosce immediatamente quanti centesimi d'alcoole anidro contenga l'acquavite assaggiata, e, a tal uopo, basta determinare soltanto la temperatura dell'acquavite, e non si ha più bisogno di riscaldarla, o raffreddarla, fino ad una certa temperatura normale.

Essendo che l'acquavite nel commercio si misura, e non la si pesa, si è trovato utile far l'assaggio in volumi e non in peso, sebbene il peso abbia fornito un risultato molto più esatto, e sia stato esente dalle variazioni di volume prodotte dalla diversa temperatura: ma è tanto incomodo di pesar l'acquavite, ch'è stato mestiero neglegere la maggior esattezza che si otterrebbe col peso.

Ogni qualvolta si assaggia l'alcoole in volume, è necessario che il suo volume rimanga determinato ad una costante temperatura. In Isvezia, questa temperatura era di 20°; in Inghilterra è di 60° Fahr., = 15°,55 Centigr. In Prussia adottossi la medesima, ed in Francia quella di 15°. Siccome quest'ultima temperatura è all'incirca la temperatura media a cui si misura e si assaggia d'ordinario l'acquavite; e che, adottandola, il lavoro che Gay-Lussac fece per la Francia, il migliore che si possiede, e il più adatto all'uso generale, divenne applicabile alla Svezia: il governo svedese ha ugualmente stabilito a 15° la temperatura cui deve essere determinato il volume dell'alcoole negli assaggi d'acquavite.

In Francia, i dotti adopravano l'areometro di Beaumè; mentre, in commercio, si usava uno strumento anteriore, quello di Cartier. Esso era graduato dietro lo stesso principio che l'areometro di Beaumè, e segnava 10° nell'acqua stillata, e 28° nello spirito di vino, con-

tenente 78 per cento di alcoole . Ogni grado era uguale a  $\frac{1}{18}$  della distanza che separa questi due punti, e questi spazii tanto meno indicavano l' accrescimento della quantità d' alcoole , quanto più elevati erano i gradi.

Dopo il 1730 , usavasi in Inghilterra per assaggiar le acquevite un areometro conosciuto sotto il nome di idrometro di Clarke. Questo fisico aveva costruito il suo areometro di ottone, e lo avea caricato di pesi, che si potevano togliere, e servivano a profondare il piccolo fusto che riuniva la palla superiore alla inferiore. Questi pesi corrispondevano alle variazioni di temperatura. Erasi determinato che l'acquavite di 0,516 a 60° Fahr. avesse la forza richiesta , e la si chiamò *spirito di prova*. Cominciavasi dal conoscere la temperatura del liquido , caricavasi l'istrumento del peso corrispondente alla temperatura osservata, ed introducevasi in esso. Immergevasi nello spirito di prova fino ad un certo punto principale , segnato sul fusto. Sotto e sopra questo punto , il fusto era graduato; i gradi superiori chiamavansi *over proof*, gli inferiori *under proof*: servivano a determinare il valore dell'acquavite. Questi gradi indicavano quanto occorreva aggiungere d'acqua allorchè l'acquavite era sopra lo spirito di prova, o quanto fosse mestiero sottrarne allorchè era al disotto, perchè avesse lo stesso grado di esso . Ma questo metodo non aveva la necessaria esattezza , e il parlamento decretò una riforma. Sir Charles Bladgen assunse questo lavoro unitamente a Gilpin , e le loro prime sperienze vennero pubblicate nel 1790. Vi si osservarono molte sorgenti di errore che si poteano evitare: gli sperimenti si ripeterono, e si è procurato usare tutte le precauzioni che furono giudicate necessarie . Questa seconda serie di esperimenti venne severamente criticata, anche prima che si pubblicasse; e Gilpin ebbe la perseveranza onorevole di ricominciare i suoi sperimenti una terza volta (1). Ne pubblicò il

(1) Questa terza serie di esperimenti offre un esempio atto a provare come sia difficile preveder tutte le cause di errore che possono esserci in tal caso. Gilpin tenne conto di tutto quello ch'egli ed altri aveano osservato nelle prime sperienze, e

risultato nelle Philosophical Transactions del 1794, in forma di 102 tavole, che servirono di base a quanto si fece dopo quest' epoca sull'assaggio delle acquevite. Gilpin determinò la densità di diversi miscugli d'alcoole a 60° Fahr., dopo avere mesciuto quantità pesate d'acqua con quantità ugualmente pesate d'alcoole a 0,825. Egli preparò 40 di tali miscugli per ogni temperatura, e fece una simile serie di miscugli per ogni quinto grado della scala di Fahrenheit, da + 30° fino + 100° (cioè da — 1°,11 fino a + 37,8 Centigr.) Il totale de' pesati giunse al numero di 600.

In appresso Atkin e Syke migliorarono considerevolmente il metodo di assaggio usato in Inghilterra; ma siccome questi ammiglioramenti si riferiscono unicamente al liquore di prova degli Inglesi, ed è assai complicata la lor descrizione, io la passo sotto silenzio.

In Prussia, Richter aveva cominciato a fabbricare de' pesaliquori, che indicavano il peso specifico dell'acquavite; si paragonava poscia il risultato così ottenuto con una tavola che indicava quanto per cento d'alcoole contenesse il liquore dietro la sua densità. Ma siccome con questo metodo di assaggio, usato in commercio, nonchè dalla finanza nelle sue imposte, quando si adopravano le misure, rendevansi necessari de' calcoli, il governo incaricò l'Accademia delle Scienze di Berlino d'investigare i principii d'un metodo di assaggio sicuro e facile. L'esecuzione di questo lavoro venne affidata a Tralles. Prese per base di queste determinazioni i risultati ottenuti da Gilpin, e passò dal calcolo dei centesimi in peso a quello dei centesimi in volume, prendendo dell'alcoole a 60° Fahr, che, paragonato coll'acqua alla stessa temperatura, aveva una densità di 0,7946 o di 0,7939, quando si paragonava questo alcoole a 60° coll'acqua al massimo di densità. L'al-

nondimeno dimenticò la quantità d'aria che viene spostata dai liquidi pesati, e la quale doveva avere una influenza calcolabile e variabile a pressioni barometriche differenti, poich'egli impiegava una bilancia sensibilissima. Nullameno questa influenza è senza importanza in assaggi destinati a pratiche applicazioni, poichè il peso specifico, ridotto nel vuoto, rimane appena cangiato di 0.0001.



## Continuazione della TAVOLA I.

Densità del liquore a + 60° Fahr. = 15,55 Cels.	Differenza fra le densità.	Alcoole in centesimi del volume.	Densità del liquore a + 60° Fahr. = 15,55 Cels.	Differenza fra le densità.	Alcoole in centesimi del volume.	Densità del liquore a + 60° Fahr. = 15,55 Cels.	Differenza fra le densità.
0,9126	22	74	0,8791	26	88	0,8397	31
9104	22	75	8765	26	89	8365	32
9082	22	76	8739	26	90	8332	33
9059	23	77	8712	27	91	8299	33
9086	23	78	8685	27	92	8265	34
9015	23	79	8658	27	93	8230	35
8989	24	80	8631	27	94	8194	36
8965	24	81	8603	28	95	8157	37
8941	24	82	8575	28	96	8118	39
8817	24	83	8547	28	97	8077	41
8892	25	84	8518	29	98	8034	43
8867	25	85	8488	30	99	7988	46
8842	25	86	8458	30	100	7939	49
8817	25	87	8428	30			

La terza colonna indica le differenze tra le densità che susseguonsi (1). Con esse si calcola la quantità d'alcoole contenuta in un liquido la cui densità a 15°55 è intermedia fra i due numeri indicati nelle tavole. Supponiamo che la densità del liquore alcoolico sia 0,9260, il che dinota una quantità d'alcoole intermedia fra 53 e 54 per cento. Il maggior numero che si avvicina più al 0,9260 è 9275 corrispondente a 53 per cento. Sottraendo 0,9260, rimane 15. La differenza fra le densità di 53 e 54 per cento d'alcoole, è 21 dietro la tavola. Gli è evidente che se questo numero fa conoscere l'aumento di 1 per cento, trovasi del pari quanto indica 15; poichè  $21 : 1,00 ::$

(1) Queste differenze non crescono uniformemente, sì perchè la serie è realmente irregolare, e sì perchè i numeri adottati in queste tavole vennero abbreviati come si pratica per le quantità decimali; perciò alcuni numeri diventarono un poco maggiori, altri un poco più piccoli dei numeri precisi; ma queste differenze sono sempre tali, che non possono produrre nessuna influenza essenziale sulla esattezza dei risultati di cui si abbisogna quando si adoprano queste tavole.



15 : 0,71; donde segue che quest'acquavite contiene 53,71 per cento d'alcoole. Se non si vuole far uso di decimali, il numero 15 diviene il numeratore d'una frazione, di cui 21 è il denominatore, e la quantità d'alcoole contenuta nell'acquavite è allora  $53 \frac{1}{2}$  per cento.

Al contrario, se trattasi di determinare la quantità d'alcoole in peso, contenuta in cento parti d'acquavite, si moltiplica il volume dell'alcoole per 0,7939, ed allora il numero che esprime la densità dell'alcoole stà al prodotto di questa moltiplica come 100 al numero richiesto. Nel precedente esempio, si avrà  $53,71 \times 0,7939 = 42,64$  e  $0,9260 : 4264 :: 100 : 46$ : donde segue che quest'acquavite contiene 0,46 del suo peso d'alcoole, e che 0,54, ossia quello che manca in cento parti, è acqua.

Ma quando si calcola la forza de' liquori spiritosi non è sempre facile ridurli uniformemente, ed in tutta la loro quantità, alla temperatura normale determinata dalle tavole; quindi sarebbe assai comodo avere di queste tavole per ogni grado termometrico che si può offrire; giacchè, quando la temperatura è minore di 15°,55, ossia 60° Fabr., l'acquavite ha una maggior densità, e quando è al di sopra una densità minore. Per togliere quest'inconveniente, Tralles calcolò le seguenti due tavole (T. II e III), una delle quali dimostra il cangiamento reale cui soggiace la densità dell'acquavite di 5 in 5 gradi Fabr. In essa egli fece le correzioni volute dalla variazione del volume dello strumento di vetro, che si immerge nell'acquavite, od in cui s'introduce l'acquavite per pesarla.

La tavola II indica i cangiamenti di densità cui soggiace l'acquavite per l'azione del calore fattane la relativa correzione per la dilatazione del vetro.

## TAVOLA II.

Alcoole in centesi- mi del vo- lume.	Densità a + 60° Fahr.	Numeri che, aggiunti alla densità, fanno conoscere il peso specifico del liquore, alla temperatura indicata nella co- lonna.					
		+ 55°	50°	45°	40°	35°	30°
0	0,9991	4	7	9	9	9	7
5	9919	4	7	9	10	10	9
10	9857	5	9	12	14	15	15
15	9802	6	12	17	21	23	25
20	9751	8	16	23	29	35	39
25	9700	10	21	31	39	48	56
30	9646	13	26	39	51	62	73
35	9583	16	31	46	61	75	89
40	9510	18	35	52	70	87	103
45	9427	19	39	57	76	94	112
50	9335	20	40	60	80	99	118
55	9234	21	42	63	84	104	124
60	9126	22	43	65	86	107	127
65	9013	22	45	67	88	109	130
70	8892	22	45	68	90	112	133
75	8765	23	46	68	91	113	135
80	8631	23	47	70	92	115	137
85	8488	23	47	70	93	116	139
90	8332	24	48	71	94	117	140

## Continuazione della TAVOLA II.

Alcoole in cente- simi del volume.	Densità a + 60° Fahr.	Numeri che, sottratti dalla densità, danno la densità del liqui- do al grado del termometro indicato nella colonna.							
		65°	70°	75°	80°	85°	90°	95°	100°
0	0,9991	5	11	17	24	32	40	50	60
5	9919	5	11	18	25	33	42	51	62
10	9857	6	13	20	29	37	47	57	68
15	9802	7	15	25	34	44	55	67	79
20	9751	9	19	30	41	53	66	79	93
25	9700	11	24	36	50	63	78	93	109
30	9646	14	28	43	59	75	91	108	125
35	9583	17	33	50	68	86	104	122	141
40	9510	18	37	56	75	94	114	134	154
45	9427	20	40	60	80	101	122	143	164
50	9335	21	42	63	84	106	128	150	178
55	9234	22	43	65	87	109	132	155	173
60	9126	22	44	67	90	113	136	159	183
65	9013	22	45	68	92	115	138	162	187
70	8892	23	46	69	93	117	141	165	190
75	8765	23	46	70	94	119	143	167	192
80	8631	23	47	71	96	120	144	169	194
85	8488	24	48	72	96	121	145	170	195
90	8332	24	48	72	97	121	146	171	196

Questa tavola è poco utile nell' assaggio dell' acquavite , ma indicando essa i veri cangiamenti di volume prodotti dai cangiamenti di temperatura che avvengono nei miscugli diversi, offre una importanza scientifica; il perchè l' ho citata in quest' opera.

L'altra tavola fa conoscere i cangiamenti di densità quali appaiono immediatamente, allorchè si pesa l' acquavite in un vase di vetro, o mediante un areometro di vetro, che vi s'immerge (1). È quindi d' uopo ricordarsi che questa tavola non conviene pei casi in cui si pesa l' acquavite , immergendovi un solido di ottone od un areometro di questo metallo. Essa è la seguente.

T A V O L A III.

Alcoole per cento.	T E M P E R A T U R A					
	30° F.	35° F.	40° F.	45° F.	50° F.	55° F.
0	9994	9997	9997	9998	9997	9994
5	9924	9926	9926	9926	9925	9922
10	9863	9868	9868	9867	9865	9861
15	9823	9822	9820	9817	9813	9807
20	9786	9782	9777	9772	9766	9759
25	9752	9745	9737	9729	9720	9709
30	9715	9705	9694	9683	9671	9658
35	9668	9655	9641	9627	9612	9598
40	9609	9594	9577	9560	9544	9527
45	9535	9518	9500	9482	9464	9445
50	9449	9431	9413	9393	9374	9354
55	9354	9335	9316	9295	9275	9254
60	9249	9230	9210	9189	9168	9147
65	9140	9120	9099	9078	9056	9034
70	9021	9001	9980	8958	8936	8913
75	8896	8875	8854	8832	8810	8787
80	8764	8743	8721	8699	8676	8653
85	8623	8601	8579	8556	8533	8510
90	8469	8446	8423	8401	8379	8355

(1) O in altri termini: quando si pesa l'acquavite in una boccia , oppure vi si immerge un areometro di vetro.

## Continuazione della TAVOLA III.

Alcoole per cento.	TEMPERATURA					
	60° F.	65° F.	70° F.	75° F.	80° F.	85° F.
0	9991	9987	9981	9976	9970	9962
5	9919	9915	9909	9903	9897	9889
10	9857	9852	9845	9839	9831	9823
15	9801	9796	9788	9779	9771	9761
20	9751	9743	9733	9723	9713	9701
25	9700	9690	9678	9666	9653	9640
30	9646	9633	9619	9605	9590	9574
35	9583	9567	9551	9535	9518	9500
40	9510	9493	9474	9456	9438	9419
45	9427	9408	9388	9369	9350	9329
50	9335	9315	9294	9274	9253	9232
55	9234	9213	9192	9171	9150	9128
60	9126	9105	9083	9061	9039	9016
65	9013	8991	8969	8947	8924	8901
70	8892	8870	8847	8825	8801	8778
75	8765	8743	8720	8697	8673	8649
80	8631	8609	8585	8462	8538	8515
85	8488	8465	8441	8418	8394	8370
90	8331	8309	8285	8262	8238	8214

Usando le due tavole precedenti, si possono offrire due calcoli facili ad eseguirsi. a) Il primo presentasi quando la temperatura osservata coincide con una di quelle indicate nella tavola, senza che la densità trovata coincida: trattasi allora di investigare col calcolo la quantità d'alcoole corrispondente alla densità osservata. Un esempio renderà la cosa chiarissima. Supponiamo che la temperatura dell'acquavite sia di 50° Fabr., e che la sua densità sia di 0,8980. Se cerchiamo nella tavola, alla temperatura di 50°, troviamo la sua densità fra quelle che corrispondono ai titoli 65 e 70. Sottraesi allora la densità osservata dal numero maggiore il più prossimo, cioè dal numero che corrisponde a 65 per cento. Questo numero è 0,9056, e quando sottraesi 0,8980 rimane 76. Allora prendiamo la differenza di den-

sità fra l'alcoole a 65 e quello a 70 per cento, differenza ch'è  $0,9056 - 0,8936 = 120$ . Ora siccome questi 120 indicano 5 per cento, trattasi di sapere quanto ne daranno 76. La risposta è  $120 : 5 :: 76 : 3,89$ ; quest'ultimo numero fa conoscere la quantità d'alcoole che contiene l'acquavite oltre i 65 per cento: onde risulta che il suo valore reale è 68,89 per cento. *b)* Il secondo caso è quello in cui la temperatura cade fra i gradi segnati nelle tavole, e trattasi di calcolare il titolo dell'acquavite dietro la temperatura e la densità osservate. Un esempio servirà meglio a spiegare la regola. Ammettiamo che la temperatura dell'acquavite sia di  $78^{\circ}$  Fahr. e la sua densità di 0,9360. Se si paragonano questi numeri con quelli che trovansi nelle colonne al di sotto di  $75^{\circ}$  e  $80^{\circ}$  Fahr., vedesi tosto, e senza alcun calcolo, che il titolo dell'acquavite sta fra il 40 ed il 45 per cento. Si tratta or di sapere quale sarebbe la densità dell'acquavite contenente 40 o 45 per cento d'alcoole a  $78^{\circ}$ . A tale quisito si risponderà in questa guisa: si prende la differenza fra i due numeri che corrispondono ai gradi  $75^{\circ}$  ed  $80^{\circ}$  a 40 per cento. Tale differenza è  $0,9456 - 0,9158 = 18$ , numero indicante che la densità è diminuita di 18 da una elevazione di temperatura di  $5^{\circ}$ ; ma  $78^{\circ}$  è  $3^{\circ}$  di più di  $75^{\circ}$ ; quindi segue che  $5 : 18 :: 3 : 10,8$ . Sottraendo questi 10,8 dal numero indicante la densità dell'alcoole a 40 per cento a  $75^{\circ}$ , si ottiene la densità dell'alcoole a 40 per cento a  $78^{\circ}$ . Questi numeri sono  $0,9456 - 10,8 = 0,94452$ . Nella stessa guisa si trova che l'alcoole a 45 per cento ha, a  $78^{\circ}$ , una densità di 0,93576; poichè  $0,9369 - 0,935019 = 5,1$  e  $5,19 :: 3 : 11,4$ . Dopo aver trovato che a  $78^{\circ}$  la densità dell'alcoole a 40 per cento è di 0,9445, e che quella dell'alcoole a 45 per cento è 0,9358 (sopprimendo la quinta decimale), si dovrà fare lo stesso calcolo che nel primo esempio: si sottrarrà quindi il numero esprime la densità osservata dal maggior numero, che corrisponde a 40 per cento, il che dà  $0,9445 - 0,9360 = 85$ , e si sottrarrà del pari il numero esprime la densità dell'alcoole a 45 per cento da quello che corrisponde a 40 per cento, cioè  $0,9445 - 0,9358 = 87$ ; ma



87 : 5 :: 85 : 4,9 che , aggiunto a 40, indica l'acquavite contenere 44,9 per cento di alcoole.

Nei casi in cui si volesse servirsi, per queste determinazioni, d'un areometro di ottone , si può adoperare la seguente tavola di riduzione, nella quale i numeri posti sotto quelli che indicano la temperatura debbono *sottrarsi* dalla densità, quando la temperatura è minore di 60°, e *sommarsi* colla densità se è maggiore . Per la temperatura di 60° non v'ha correzione da farsi.

Gradi Fahrenh . . . . .	30°	35°	40°	45°	50°	55°
Numeri da sottrarre. .	—5	—4	—3	—2	—2	—1
Gradi Fahrenh . . . . .	65°	70°	75°	80°	85°	
Numeri da aggiungere.	+1	+2	+2	+3	+4	

Le precedenti tavole possono servire a risolvere la quistione : *quanto per cento d'alcoole contiene un dato volume d'acquavite, la cui temperatura sia di 60° Fahr.?* Se l'acquavite, quando la si misura ed assaggia, trovasi ad una temperatura di 80°, il risultato ottenuto non indica il suo titolo che in centesimi del volume ch'essa avrebbe, riducendo la sua temperatura a 60°, ma non in centesimi del suo volume a 80°. Misurando , poniamo , dell'acquavite a  $49 \frac{3}{4}$  per cento, una volta in una cantina , ad una temperatura di 40° Fahr. (9° Centigr.) ed un'altra volta, appena scaricata dalle barche o dai carri in un bel giorno di estate, ed essa abbia una temperatura di 80° Fah. ( $26 \frac{1}{4}$  Centigr.), vedremo che in quest'ultimo caso v'ha un accrescimento di volume equivalente a 14 litri per 1000; quindi l'acquavite sembrerà contenere 6,9 litri d'alcoole di più. Gli è quindi mestiero in tutti i casi tenersi a 1 una temperatura normale, determina-

ta, non solo negli assaggi, ma anche quando si misurerà l'acquavite. In quest'ultimo caso non sarebbe possibile di riscaldarla o freddarla; quindi divien necessario calcolare il volume che occuperebbe alla temperatura normale, dietro quello ch'essa occupa ad un'altra temperatura. Si prenda ad esempio del calcolo da eseguirsi dell'acquavite contenente 49,25 per cento di alcoole a 60°, e che trovisi a 75°.

Cerchiamo la sua densità nella tavola I, e troviamo in 49 per cento 0,9354. Per ottenere la densità corrispondente all'eccesso di 0,25 per cento, noi ci regoleremo come segue. Indicando la tavola che l'aumento di 1 per cento nella quantità d'alcoole contenuta nell'acquavite corrisponde ad una diminuzione in densità di 19, ne segue che  $1,00 : 19 :: 0,25 : 4,75$ , i quali sottratti da 0,93,54 (trascurando la decimale come è solito) danno 0,9349. Questo numero indica la densità corrispondente alla temperatura di 60°. Per ridurla, dietro la tavola II, alla densità corrispondente a 75°, si cercano i numeri corrispondenti a 45 e a 50 per cento; la differenza fra questi numeri è  $63 - 60 = 3$ ; questi 3 corrispondono a 5 per cento e si ottiene:  $5 \text{ per cento} : 3 :: 4,25 : 2,55$ . Questi 2,55 aggiunti a 60 (che corrispondono a 45 per cento) danno per 49,25 per cento, 62,55, numero che si sottrae da 0,9349. Ottiensi così (tralasciata la decimale come il solito)  $0,9276 =$  la densità dell'acquavite a 49,25 per cento a 75°. Allora si dice: il numero che esprime la densità a 75° stà al numero che esprime la densità a 60°, come il numero dei litri misurati a 75° stà al numero dei litri ricercati alla temperatura di 60°; in fatto, se il numero di litri è uguale a 1000, si ha  $0,9349 : 0,9276 :: 1000 : 992,2$ . Ma se 1000 litri a 60° contengono 492,5 litri di alcoole anidro, 992,2 litri non ne conteranno che 488,6. Le tavole IV qui sotto fanno conoscere la quantità reale di alcoole in centesimi del volume ed alla temperatura di 60°, che contiene il liquore, alla temperatura a cui si fa l'esperienza.

Sebbene i calcoli surricordati non siano difficili, e spettino alle

regole più comuni, vennero resi inutili da un'altra tavola, la quale contiene questi calcoli già fatti, e che in conseguenza dimostra quanto per cento del suo volume contenga il liquore d'alcoole, misurato a 60°, alla temperatura in cui si fa l'esperienza. Così, nella tavola IV, immediatamente si trova il risultato dell'ultimo calcolo, di cui io diedi un esempio.

La riduzione resa necessaria dall'uso degli strumenti di ottone (v. p. 444) si applica ugualmente a questa tavola, che deve d'altronde adoprarsi secondo i precetti dati per la tavola III.

TAVOLA IV.

Quantità d'alcoole in centesimi.	TEMPERATURA					
	30° F.	35° F.	40° F.	45° F.	50° F.	55° F.
0	9994	9997	9997	9998	9997	9994
5	9924	9926	9926	9926	9925	9922
10	9868	9869	9868	9867	9865	9861
15	9823	9822	9820	9817	9813	9807
20	9786	9782	9777	9772	9766	9759
25	9753	9746	9738	9729	9720	9709
30	9717	9707	9695	9684	9672	9659
35	9671	9658	9644	9629	9614	9599
40	9615	9598	9581	9563	9546	9528
45	9544	9525	9506	9486	9467	9447
50	9460	9440	9420	9399	9378	9356
55	9368	9347	9325	9302	9279	9256
60	9267	9245	9222	9198	9174	9150
65	9162	9138	9113	9088	9063	9038
70	9046	9021	9096	8970	8944	8917
75	8925	8899	8873	8847	8820	8792
80	8798	8771	8744	8716	8688	8659
85	8663	8635	8606	8577	8547	8517
90	8517	8486	8455	8425	8395	8363

## Continuazione della TAVOLA IV.

Quantità d'alcoole in centesimi.	TEMPERATURA					
	60° F.	65° F.	70° F.	75° F.	80° F.	85° F.
0	9901	9987	9981	9970	9970	9962
5	9919	9956	9909	9903	9897	9889
10	9857	9852	9845	9839	9831	9823
15	9802	9796	9788	9779	9771	9761
20	9751	9743	9733	9722	9711	9700
25	9700	9690	9678	9665	9652	9638
30	9646	9632	9618	9603	9588	9572
35	9583	9566	9549	9532	9514	9495
40	9510	9491	9472	9452	9433	9412
45	9427	9406	9385	9364	9342	9320
50	9335	9313	9290	9267	9244	9221
55	9234	9211	9187	9163	9139	9114
60	9126	9102	9076	9051	9026	9000
65	9013	8988	8962	8936	8909	8882
70	8892	8866	8839	8812	8784	8656
75	8765	8738	8710	8681	8652	8622
80	8631	8602	8573	8544	8514	8483
85	8488	8458	8427	8396	8365	8333
90	8332	8300	8268	8236	8204	8271

Occorre spessissimo di diluir l'acquavite finchè sia ridotta ad un grado inferiore determinato. Per ottenere un certo risultamento, si deve prima ricorrere a un calcolo facile ad eseguirsi. Bisogna per tale oggetto adoperare le tavole, in cui le quantità di alcoole sono indicate in centesimi del peso, poichè allora si vede tosto quale peso d'acqua si deve aggiungere all'alcoole. A tal uopo, riduconsi i centesimi di volume in centesimi di peso, dietro il metodo da me indicato (pag. 439), e quello che manca a 100 è la quantità d'acqua in peso contenuta nell'acquavite. Esempio: Si ha dell'alcoole a 77 per cento, che decisi trasformar diluendolo in acquavite a 49 per cento. Trovasi allor con un calcolo, che sarebbe inutile scriverlo, che 77 centesimi in volume corrispondono a 70 centesimi d'alcoole e 30 centesimi di acqua, in peso, e che 49 centesimi in volume corrispon-

dono a 41,5 di alcoole e 58,5 d' acqua in peso. Dietro questo si avrà  $41,5 : 58,5 :: 70 : 98,65$ .

Ma nell'alcoole più spiritoso 70 parti d'alcoole, in peso, son combinate con 30 parti d' acqua in peso; sottraendo queste 30 parti da 98,65 rimangono 68,65 parti per l' acqua pura che devesi aggiungere. Queste parti in peso si devono convertire in centesimi del volume dell'alcoole più spiritoso, affinchè non ci sia d' uopo di pesarle, e si possano misurare. Per ciò si moltiplica la densità dell'alcoole che vuolsi diluire pel peso dell'acqua, e si divide il prodotto per la densità dell'acqua, locchè è in questo caso  $\frac{0,8712 \times 68,65}{0,999} = 59,9$ ; oppure 100 litri di alcoole a 77 per cento debbono diluirsi con 59,9 litri di acqua, per fornire dell' acquavite a 49 per cento. Ma in tal caso non si ottengono già 159,9 litri di acqua, perchè il miscuglio contraesi. Onde conoscere il volume della mescolanza, moltiplicasi il volume dello spirito di vino che vuolsi diluire, pel numero indicante i centesimi di alcoole ch' esso contiene, in volumi, e si divide il prodotto pel numero indicante i centesimi d'alcoole ch' esso contiene dopo essere stato diluito; il che dà in tal caso,  $\frac{100 \times 77}{49} = 157,14$ ; donde vedesi che v' ha una contrazione dai 159,9 litri ai 157,14. Volendo ottenere una determinata quantità d'acquavite, diluendo con acqua dello spirito di vino più forte, e desiderando conoscere la quantità di questo spirito necessaria a produrre una tale quantità d'acquavite, si moltiplica il volume dell'acquavite che vuolsi ottenere pel numero indicante la quantità d'alcoole in centesimi che deve contenere questa acquavite, e si divide il prodotto pel numero indicante la quantità d'alcoole in centesimi contenuta nello spirito di vino che vuolsi diluire. Avendo, ad esempio, dello spirito di vino a 75 per cento, e volendo servirsene per ottenere 50 litri d'acquavite a 49 per cento, si farà questo calcolo:  $\frac{50 \times 49}{75} = 32,67$ . Occorreranno dunque  $32 \frac{2}{3}$  litri di spirito di vino a 75 per cento.

Talvolta fa d'uopo diluire lo spirito di vino con un'acquavite che contiene troppo poco alcoole per esser vendibile. Per esempio si



tratta di ottenere un'acquavite a 49 per cento, mescendo uno spirito di vino a 77 per cento con acquavite a 25 per cento. Tutti e tre questi liquidi allor si riducono in centesimi di peso; vedemmo che i due primi contengono 70 e 41,5 per cento di alcoole in peso. 25 centesimi in volume corrispondono a 20,46 centesimi in peso. Nell'acquavite che vuolsi ottenere, il peso dell'alcoole stà a quello dell'acqua come 41,5 : 58,5. Per trovar poi quanta acqua in eccesso contiene l'acquavite più debole, si fa il calcolo seguente:  $41,5 : 58,5 :: 20,46 : 28,84$ . Sottraendo questi 28,84 da 79,54 ch'è la quantità d'acqua contenuta nell'acquavite più debole, trovasi  $79,54 - 28,84 = 50,7$  ch'è il peso dell'acqua eccedente. Indi cercasi quanto occorra di acqua per ridurre lo spirito al grado conveniente di diluizione, e trovasi nel precedente esempio che questa quantità è 68,65 per cento del peso dello spirito di vino. Allora si dice: se 100 parti di spirito di vino più debole contengono 50,7 per cento d'acqua in eccesso, quale sarà la quantità di questo spirito di vino medesimo contenente 68,65 di acqua. Si giunge così alla proporzione  $50,7 : 100 :: 68,65 : 135,4$ ; onde risulta occorrere 135,4 parti di spirito di vino più debole per diluire 100 parti dello spirito di vino più forte. Per ridurre in volumi questi pesi, si moltiplica il peso dell'acquavite più debole per la densità dello spirito di vino più forte, e si divide il prodotto per la densità dell'acquavite più debole, il che fa  $\frac{135,4 \times 0,8712}{0,9700} = 121,61$ . Quindi segue che 100 litri di spirito di vino a 77 per cento esigono 121,61 litri di acquavite a 25 per cento, onde venir trasformati in acquavite a 49 per cento. Per trovare il suo volume, si sommano la quantità in peso dei liquori mesciuti, e si divide la somma per la densità del miscuglio ottenuto, locchè si fa colla proporzione seguente:  $100 : 135,4 :: 0,8712 : 1,1796$ . I due ultimi numeri di questa proporzione indicano i pesi relativi, essendo il volume dell'alcoole più spiritoso uguale a 100. Ma  $87,12 + 117,96 = 205,08$  e  $\frac{205,08}{0,9717} = 211,24$ , ne risulta che il miscuglio si restringe dai 221,61 ai 211,24.

I dati precedenti sono, per così dire, la parte razionale degli assaggi dell' acquavite relativi alla quantità d' alcoole ch' essa contiene ed al modo di diluirla: ne ho parlato perchè quelli che fanno suo studio la chimica debbono aver questi calcoli famigliari. Tuttavia esiste un metodo che tutti gli rende superflui, con cui si può giungere all' oggetto propostosi, senza conoscere i principii scientifici che servono loro di appoggio. Questo metodo consiste nell' adoprare un pesaliquori, che, in vece di essere graduato secondo la densità, lo sia dietro la quantità d' alcoole in centesimi del volume. I risultati che offre un tale strumento non sono peraltro esatti fuorchè alla temperatura per cui lo si è graduato; ma se nella tavola quarta si sostituiscono ai numeri che denotano i pesi specifici, quelli che esprimono i centesimi d' alcoole corrispondenti e misurati a 60°, non vi ha da farsi altro calcolo che per gli intervalli, e calcolando questi per ogni grado e per ogni centesimo, si può, coll' istrumento suddetto, e colle tavole, fare a meno d' ogni sorta di calcolo.

Quest' areometro è costruito e verificato dietro la tavola seguente, calcolata da Tralles, cui la tav. I serve di base.

La tavola V indica le lunghezze relative del fusto dell' areometro corrispondenti ai diversi titoli d' alcoole a 60° Fahrenheit ossia 15°55 centigr.

## TAVOLA V.

Alcoole in centesimi del volume.	Lunghezza della parte im- mersa del fusto.	Distanza per ogni grado cen- tesimale.	Alcoole in centesimi del volume.	Lunghezza della parte im- mersa del fusto.	Distanza per ogni grado cen- tesimale.	Alcoole in centesimi del volume.	Lunghezza della parte im- mersa del fusto.	Distanza per ogni grado cen- tesimale.
0	9		34	420	13	68	1184	30
1	24	15	35	434	14	69	1215	31
2	39	15	36	449	15	70	1246	31
3	54	15	37	465	16	71	1278	32
4	68	14	38	481	16	72	1310	32
5	82	14	39	498	17	73	1342	32
6	95	13	40	515	17	74	1375	33
7	108	13	41	533	18	75	1409	34
8	121	13	42	551	18	76	1443	34
9	133	12	43	569	18	77	1478	35
10	145	12	44	588	18	78	1514	36
11	157	12	45	608	20	79	1550	36
12	169	12	46	628	20	80	1587	37
13	180	11	47	648	20	81	1624	37
14	191	11	48	669	21	82	1662	38
15	202	11	49	690	21	83	1701	39
16	213	11	50	712	21	84	1740	39
17	224	11	51	735	22	85	1781	41
18	235	11	52	758	23	86	1823	42
19	245	10	53	782	23	87	1866	43
20	256	10	54	806	24	88	1910	44
21	266	10	55	830	24	89	1955	45
22	277	11	56	854	24	90	2002	47
23	288	11	57	879	24	91	2050	48
24	299	11	58	905	25	92	2099	49
25	310	11	59	931	26	93	2150	51
26	321	11	60	957	26	94	2203	53
27	332	11	61	984	26	95	2259	56
28	344	12	62	1011	27	96	2318	59
29	355	11	63	1039	27	97	2380	62
30	367	12	64	1067	28	98	2447	67
31	380	13	65	1096	28	99	2519	72
32	393	13	66	1125	29	100	2597	78
33	407	14	67	1154	29			

Per far servir questa tavola a costruire un areometro, occorre procurarsi dapprima due liquidi che sieno a 60° Fabr. e contenenti una quantità d'alcoole determinata con esattezza. Uno di questi liquidi può semplicemente essere l'acqua stillata pura. Se l'uno è per esempio acqua, e l'altro acquavite a 49 per cento, si segnano i punti ai quali lo strumento si arresta in questi due liquidi. La tavola mostra che dividendo l'intervallo fra i due punti in 691 parti ( $700 - 9 = 691$ ), si ottiene, aggiungendo 22 parti simili, il punto che segna 50 per cento, e aggiungendone altre 23 quello che segna 51 per cento, e così di seguito. Se, come si vede nella tavola, si segnano 9 parti simili sotto il punto 0, che è quello a cui l'istrumento si arresta nell'acqua pura, i numeri che trovansi nella tavola fanno conoscere la distanza relativa del punto estremo da ogni grado centesimale della scala. Gli è facilissimo dunque graduare una parte di questa scala, quando si hanno de' liquori di assaggio, contenenti, per esempio 32 e 80 per cento di alcoole. Si sottraggono allora i numeri che distinguono i gradi inferiori, i quali si considerano cader nel cilindro o nella palla dell'areometro.

Queste relative lunghezze suppongono il fusto dell'areometro perfettamente cilindrico; locchè per altro è difficile se non impossibile. Tuttavolta il fusto potrà servire allorquando non sarà conico, ma soltanto inuguale, e le ineguaglianze non eccederanno  $\frac{1}{20}$  del suo diametro. Quando le ineguaglianze sono maggiori, od il fusto, sempre più si restringe, esso è improprio affatto a costruire un simile areometro. Quindi si si assicura della uniformità del fusto o prima di costruir l'areometro, nel qual caso si usa per misurare le ineguaglianze uno strumento guernito di un indice che le ingrandisce; o, dopo graduato l'areometro, facendolo immergere in dei liquidi spiritosi di cui si conoscano esattamente la densità e la temperatura.

In appresso Gay-Lussac fece delle tavole inservienti ad assaggiare le acquevite. Calcolate per la normale temperatura di 15° centigradi queste tavole sono appoggiate alle densità seguenti dell'alcoole

anidro e de' suoi miscugli coll' acqua, densità che si riferiscono a quella dell'acqua a 15°, e non già a quella di questo liquido al massimo di densità.

Alcoole in centesimi.	Densità del liquore.
100	0,7947
95	0,8168
90	0,8346
85	0,8502
80	0,8645
75	0,8779
70	0,8907
65	0,9027
60	0,9141
55	0,9248
50	0,9348
45	0,9440
40	0,9523
35	0,9595
30	0,9656

Sembrano questi numeri il risultato di sperimenti non pubblicati di Gay-Lussac; mentre, sebbene essenzialmente non differiscano da quelli di Tralles, se non in quanto l'uno paragonò il peso dell'alcoole con quello dell'acqua supposta 1000, avendo l'altro preso il peso dell'acqua uguale a 0,9991, osservansi nullameno delle differenze, diminuendo il numero di Tralles (dietro la tavola pag. 442) d'un grado Fahrenheit, cioè a 59°, e dividendo poscia per 0,9991. Allora si trova che la densità dell'alcoole anidro di Tralles è di 0,7951. Le differenze che si offrono nelle densità dei miscugli, divengono ancora più lievi, e totalmente spariscono verso il terzo inferior della serie. Da ciò vedesi che Gay-Lussac determinò la densità dell'alcoole con



maggior esattezza: inoltre risulta dalle discordanze che si osservano, quando si calcolano in paragone i suoi numeri e quelli di Tralles, che Gay-Lussac corresse del pari le densità dei miscugli. In tutti i casi, le differenze sono sì piccole, che si possono senza inconveniente tralasciare in pratica.

Le tavole di Gay-Lussac (1) sono tali che, determinata una volta la temperatura dell'acquavite, qualunque sia d'altro canto il grado centesimale cui l'istrumento si arresta, la prima tavola indica: 1) quanto per cento del proprio volume contenga l'acquavite di alcoole, misurandola a 15°. 2) di quanto 1000 parti di alcoole in volume si dilatino o si contraggano, allorchè si riscalda o si raffredda l'alcoole a segno di ridurlo a 15°. Basta un'occhiata a questa tavola per avere i risultati che ottengono col calcolo, quando si usano le tavole I, II e III di Tralles. Un'altra tavola di Gay-Lussac fa conoscere la quantità d'alcoole in centesimi del volume del liquido alla temperatura osservata; essa indica dunque il risultamento che ottiensì col calcolo, mediante la tavola IV di Tralles. Infine Gay-Lussac pubblicò una tavola che dispensa da tutti i calcoli necessari usando le tavole di Tralles, quando si vuole ottenere, colla diluizione, dell'acquavite d'una certa forza. L'areometro centesimale, costruito dietro Gay-Lussac, è oggidì adottato in Svezia, e per una legge, le sue tavole debbono servire di guida negli assaggi dell'acquavite (2).

(1) Vennero del 1824 pubblicate a Parigi col titolo: Istruzione per l'uso dell'alcoolometro centesimale e delle tavole che l'accompagnano: di M. Gay-Lussac.

(2) Daremo nell'ultimo nostro volume la descrizione delle diverse specie di areometri.

*Degli eteri.*

Mescendo dell'alcoole con un acido forte e concentrato, e mitemente riscaldando il miscuglio in un apparato distillatorio, formasi un liquido particolare volatile, che chiamasi etere, ed il quale distilla. Questo liquido può essere di diverse specie, secondo la natura dell'acido adoprato, e talvolta quest'acido vi si trova chimicamente combinato. Gli acidi solforico, fosforico, arsenico e idrofluoborico producono lo stesso genere di etere, che non contiene veruno dei principii dell'acido. Non si ottiene etere che in quanto son concentrati questi acidi, e la loro azione dipende perchè metà dell'ossigeno contenuto nell'alcoole si combina all'idrogeno onde produrre dell'acqua che diluisce l'acido; mentre il gas olefico dell'alcoole rimane combinato con metà dell'acqua di questo liquido, e così origina l'etere che stilla. Generalmente parlando, la produzione dell'etere avviene soltanto alla temperatura in cui l'etere originatosi stilla nel recipiente; ma questa regola soffre eccezioni. La decomposizione che deriva dalla formazione dell'acido solfovinico, quando si mesce l'alcoole coll'acido solforico, non fa che un ufficio secondario nella formazione dell'etere, poichè può questa avvenire, anche quando non formisi acido solfovinico come vedrassi in appresso. Ma, sebbene la produzione dell'etere sembri dipendere dalla sottrazione della metà dell'acqua dell'alcoole (ammettendo questo composto di gas olefico e di acqua), la natura del corpo, mediante il quale si opera questa sottrazione, esercita del pari una grande influenza sopra il risultamento. Così le terre alcaline e gli alcali, quantunque attraggano e ritengano l'acqua con più forza degli acidi, come l'acido solforico acquoso, non originano etere, e perchè formisi dell'etere è necessario che il corpo che si fa agir sull'alcoole sia un corpo elettronegativo. Dietro ciò si comprende come certi sali metallici, facili a scomporsi, trasformino l'alcoole, sebbene incompletamente in etere.

I corpi alogeni e gli idracidi entrano in combinazione chimica cogli elementi degli eteri da essi prodotti.

A tal modo si trova dell'acido nitroso nell'etere prodotto dall'acido nitrico, e se nella preparazione dell'etere, mediante l'acido solforico, si aggiungono, al miscuglio di quest'acido coll'alcoole, dell'acido formico, acetico, benzoico, ossalico, tartrico o malico, questi acidi si combinano coll'etere prodotto dall'azione dell'acido solforico; gli acidi volatili forniscono a tal modo delle sorta di eteri volatili, mentre gli acidi non volatili producono delle combinazioni che non distillano, e che non devono essere collocate nella classe degli eteri se non che rispetto la loro composizione, e non già rispetto alle loro proprietà. Nella seguente descrizione, io darò il nome di *etere* alla specie che non contiene in combinazione veruna parte dell'acido adoprato; per distinguere le specie dell'altro genere d'etere, aggiungerò alla voce *etere* il nome dell'acido i cui elementi si sono combinati con esso, togliendo la voce *acido* per abbreviazione. Dirò, per esempio, *etere idroclorico*, *etere acetico*, in vece di dire *etere di acido idroclorico*, *etere di acido acetico* (1).

### I. *Etere (Etere solforico).*

Le prime ricette per la preparazione dell'etere vennero date nel 1540 da Walerius Cordus, che lo aveva chiamato *oleum vitrioli dulce*. Solamente 190 anni dopo, Frobenius sostituì a questo nome quello di *etere*, e rivolse di nuovo l'attenzione de' chimici su questo corpo.

(1) Alcuni autori tedeschi distinsero gli eteri di quest'ultimo genere col nome di *nafta*; ma siccome questo nome da tutta l'antichità venne dato a un prodotto naturale che noi descriveremo in appresso, mi sembra poco conveniente togliere a questa voce la sua significazione reale. Gli stessi usano il nome di *etere* per i composti che non contengono punto d'acido combinato, e dicono *nafta acetico*, *nitrico*, ecc. per distinguere gli altri.

Vi sono due metodi per preparar l' etere. Si mescono in una sola volta l' acido e l'alcoole, e si stilla il miscuglio; ovvero si fa giungere l'alcoole, in forma d'un filetto sottile, nell'acido mesciuto con un poco di alcoole e riscaldato fino a  $100^{\circ}$  o  $105^{\circ}$ .

1.<sup>o</sup> Si mescono uguali parti d'alcoole della densità 0,830 a 0,820 e d'acido solforico della densità 1,85. A tal uopo cominciassi dall'introdurre l'alcoole in una storta tubulata, bastantemente spaziosa, ed imprimesi al liquido un movimento giratorio, sicchè l'alcoole gira intorno di una cavità conica, che formasi nel centro; si fa poi cader l'acido in forma di un filetto sottile in questa cavità, mantenendo sempre il movimento dell'alcoole. Il liquido riscaldasi fino a  $70^{\circ}$ , e talvolta anche più; adattasi alla storta un ampio recipiente, la si mette in un bagno di sabbia calda, e con un mite calore si favorisce la distillazione. La formazione dell' etere avviene soltanto ad una certa temperatura. Lasciando raffreddar il miscuglio, e poi lentamente scaldandolo al bagnomaria, distilla una grande quantità d'alcoole inalterato, prima che il liquido sia giunto alla temperatura a cui l' etere comincia a formarsi. — Il recipiente deve essere molto ampio, e si dee aver cura di raffreddarnelo artificialmente.

Convien pure che la di lui tubulatura sia in forma di doccia rivolta inferiormente, e si faccia entrare, mediante un turacciolo pertugiato, in un fiasco. È necessario che questo turacciolo chiuda perfettamente. Il prodotto della distillazione raccogliesi allora in questo fiasco, cui facilmente si può sostituirne un altro. Bisogna riscaldare assai moderatamente e con precauzione, ed il liquore si dee mantenere ad una ebollizione mite e uniforme. L' etere che si condensa nel collo della storta o nel recipiente, forma delle strie particolari, e quando queste più non appaiono, togliesi il fuoco: poichè allora è stillato tutto l' etere che poteva fornire la data porzione d'alcoole. Continuando l'operazione, l'apparecchio non tarda ad empirsi d'un fumo bianco, che svolge un odore di acido solforoso, e veggonsi comparir nuove strie, che dalle prime differiscono peraltro, assumendo piuttosto la



forma di gocce oleaginose; queste stillano e si riuniscono nel recipiente in uno strato di liquido, che va al fondo del vase. Questo liquido è un olio dolce di vino (di cui tratteremo in appresso) che separasi dall'acido solfovinico, al momento in cui questo comincia a decomorsi. Preparando l'etere, si deve evitare, con tutta la diligenza possibile, che non si formi di quest'olio.

Ecco la teoria di quest'operazione. Quando si mesce dell'acido solforico coll'alcoole, formasi da una parte dell'acido solforico più acquoso, e dall'altra dell'acido solfovinico. Facendo bollire il miscuglio, l'acido solfovinico rimane decomposto; il carburo diidrico che entra nella sua composizione si combina coll'alcoole, e ne risulta dell'etere; mentre la proporzione dell'acido solfovinico diminuisce sempre più nel residuo. Dobbiamo ad Hennell la prima spiegazione di questo fenomeno; spiegazione che ricevette incremento e fu confermata dalle belle sperienze di Serullas.

L'acido che rimane nella storta ordinariamente è nero. Può servire a trasformare in etere un'altra metà dell'alcoole adoperato la prima volta; e si può ripetere a più riprese tale sperienza.

2.º Il miglior metodo per preparar l'etere venne indicato da Boullay. Consiste nel far giunger l'alcoole, in forma di un filetto sottile, nell'acido prima scaldato, fino alla temperatura in cui avviene la formazione dell'etere. Se l'acido avesse un peso specifico di 1,85 la reazione sarebbe troppo violenta, e l'etere trasformerebbesi in gas carburo diidrico. È dunque mestiero diluir l'acido coll'acqua finchè abbia la densità di circa 1,78. Ma siccome si crede più utile diluire l'acido mediante l'alcoole, si mescono 3 parti di acido con 2 di alcoole a 0,83, si stilla una parte dell'etere fornito da questo miscuglio, e vi si fa poscia giungere l'alcoole per un sottilissimo tubo, che passa attraverso la tubulatura della storta, ed entra sotto la superficie del liquore. Questo tubo è il prolungamento del ramo più lungo di un sifone metallico, il cui ramo più corto immerge in un fiasco pieno di alcoole. Il ramo più lungo del sifone è guernito di un robinetto, col



quale si diminuisce od accresce la quantità dell'alcoole che giunge nella storta. Convien far passare i prodotti della distillazione attraverso un refrigerante di stagno puro, e riceverli in un fiasco di vetro. Non si è determinata la quantità d'alcoole che l'acido solforico può con tal mezzo trasformar in etere; ma eccede il doppio peso dell'acido. Così operando, non ottiensì nè acido solforoso, nè olio dolce di vino; il liquore della storta rimane limpido, e acquista un color giallo-brunastro. Non formasi punto di acido solfovinico, e, dietro gli esperimenti di Geiger, l'alcoole fornisce una quantità d'etere prossima a quella che si dovrebbe ottenere secondo il calcolo teorico. In fatto 57 parti d'alcoole a 0,83, che equivalgono a 46,8 parti di alcoole anidro, forniscono, secondo Geiger,  $33 \frac{1}{2}$  parti di etere, e dietro il calcolo si dovrebbe ottenerne  $37 \frac{1}{4}$  parti.

3.º L'uso dell'acido fosforico in dissoluzione scilopposa, dell'acido arsenico e dell'acido idrofluoborico in luogo dell'acido solforico acquoso, è un fatto interessante, ma non sarebbe niente utile, poichè questi acidi non trasformano l'alcoole che incompletamente in etere, ed ottiensì come prodotto della distillazione un miscuglio di questi due liquidi. Boullay è il primo che abbia provato che gli acidi arsenico e fosforico determinano la formazione dell'etere, e Desfosses conobbe che se ne ottiene parimente allorchè si fa giungere del gas fluorido borico nell'alcoole, e si distilla il miscuglio.

Ma qualunque metodo si usi per preparar l'etere, non si ottiene mai etere puro nella prima distillazione, e trovasi sempre mesciuto con una certa quantità d'alcoole stillato nel tempo medesimo. La densità del prodotto della prima distillazione è d'ordinario 0,78, e, quando lo si prepara dietro il primo metodo indicato, contiene, oltre l'alcoole, assai spesso dell'acido solforoso e dell'olio dolce di vino; materie straniere per cui fa d'uopo privarnelo. Lo si agita coll'acqua che assorbe l'alcoole, e mescendo l'acqua coll'idrato calcico, l'acido solforoso si trova tolto nel tempo stesso. Cominciasi dunque ad agitar l'etere con un volume uguale d'acqua, mesciuto col-

l'idrato calcico; poi lo si decanta, e lo si agita con un volume di acqua pura eguale al primo; lo si decanta di nuovo, lo si versa in una storta contenente del cloruro calcico in polvere grossa, e se ne stilla un terzo a mite calore. Gay-Lussac raccomanda agitar l'etere, prima con due volte il suo volume di acqua, indi colla calce anidra, con cui lo si lascia in contatto 12 a 14 giorni, e poscia stillare un terzo dell'etere. I due ultimi terzi consistono in etere contenente un poco di alcoole, per cui fa d'uopo raccogliarli a parte. Se, preparando l'etere col metodo di Boullay, si fa giungere nell'acido una quantità d'alcoole troppo grande, si ottiene dell'etere contenente molto alcoole. Agitandolo in tale stato coll'acqua, se ne perderebbe una quantità considerevole, essendo l'etere più solubile nell'acqua alcoolica che nell'acqua pura. Quindi si stilla il miscuglio, si toglie la metà prima di etere, e, come si disse, la si tratta colla calce e coll'acqua. L'altra metà si sottopone di nuovo all'azione dell'acido solforico.

L'etere, quale si ottiene dietro i metodi di preparazione e purificazione indicati, è fornito delle seguenti proprietà: è senza colore, fluidissimo, di odore particolare, forte e penetrante, d'un sapor prima acre, bruciante e dolciastro, indi fresco. Non offre reazioni acide, nè reazioni alcaline; non conduce l'elettricità, e rifrange fortemente la luce.

Dietro Teodoro de Saussure la densità dell'etere è 0,7155 alla temperatura di 20°, paragonato alla densità dell'acqua alla medesima temperatura. Secondo Gay-Lussac è, in confronto di quella dell'acqua al massimo della sua densità, di 0,69739 a 35°,66, di 0,71192 a 24°,77, di 0,7154 a 20°, e di 0,7237 a 12°,5. Le due ultime densità, paragonate a quella dell'acqua alla stessa temperatura, sono di 0,71654 a 20°, e 0,7240 a 12°,5. Secondo Dumas e Boullay giovane, la sua densità è 0,713 a 20°. — L'etere è uno de' liquidi più volatili. Secondo Gay-Lussac bolle a 35°,66 sotto una pressione di 0<sup>m</sup>,76, e secondo Dumas a 54°, sotto una pressione di 0<sup>m</sup>,745. Del re-

sto i dati sopra il suo punto di ebollizione variano alquanto: Despretz l'ha fissato a  $35^{\circ}$ , Munke a  $36^{\circ}$ , e Dalton a  $35^{\circ}55$ . Queste differenze possono dipendere dalla maggiore o minore purezza dell'etere, da pressioni variabili dell'atmosfera, ed infine dalla forma e dalla natura de' vasi, ne'quali lo si fa bollire; poichè il punto di ebollizione dell'etere cangia come quello dell'acqua, quando vi s'introducono de'corpi polverosi. Questa sua volatilità fa ch'esso si evapori rapidamente, e fortemente si freddi dopo la evaporazione. La tensione dell'etere ravvicinasi molto a quella dell'acqua, quando si paragonano questi due liquidi ad uno stesso numero di gradi sopra o sotto il loro punto di ebollizione: questo fatto condusse a supporre che tutti i liquidi volatili offrissero sotto tale rapporto la stessa uniformità. Alla temperatura di  $18^{\circ}$ , il vapor d'etere fa equilibrio ad una colonna di mercurio di  $0^m,38$ , cioè alla metà della colonna barometrica. A  $35^{\circ},66$  il vapor d'etere pesa 2,586 secondo Gay-Lussac. Il volume dell'etere, soggiace, per l'azione del calore, a variazioni maggiori che quello dell'alcoole. Gay-Lussac determinò queste variazioni: i risultati delle sue osservazioni si trovano nella tavola seguente, alla quale inoltre si applica quanto ho detto all'articolo alcoole (pag. 417) sopra una tavola analoga.

Numero di gradi sotto 35,66.	Contrazione in millesimi del volume dell'etere a 35,66°.	Differenze.
0	0,00	8,15
5	8,15	8,02
10	16,17	7,99
15	24,16	7,67
20	31,83	7,31
25	39,14	7,28
30	46,42	5,64
35	52,06	6,71
40	58,77	6,71
45	65,48	6,35
50	72,01	6,37
55	74,88	

Freddando l'etere fino a  $-31^{\circ}$ , esso incomincia a cristallizzare in lamine bianche e lucenti, ed a  $-44^{\circ}$  presentasi in forma d'una massa solida, bianca, cristallina. Facendo passare dei vapori di etere attraverso un tubo di porcellana, riscaldato al rovente, deponesi nel tubo  $\frac{1}{2}$  per cento di carbone, e condensasi nel recipiente  $1\frac{2}{3}$  per cento di un olio bruno, parte vischioso, parte lamellosa, cristallino; la parte cristallina è solubile nell'alcoole, mentre la parte vischiosa non si discioglie che nell'etere. Il rimanente consiste in un miscuglio di gas carburo diidrico, di gas carburo tetraidrico, di gas ossido carbonico, e tutto al più 1 per cento del miscuglio gasoso di gas acido carbonico.

L'etere infiammasi facilmente, ancho a una certa distanza da un corpo in combustione: si può parimente infiammarlo colla scintilla elettrica. Arde con una fiamma lucente e fuligginosa, senza lasciare residuo. Il vapore eterico, mesciuto con dieci volte il suo volume di

gas ossigeno, brucia con una violenta esplosione, assorbendo 6 volumi di gas ossigeno, e producendo 4 volumi di gas acido carbonico. Se il gas ossigeno, o l'aria atmosferica, contiene più del terzo del suo volume di etere, la combustione è incompleta, quando si fa passare la scintilla elettrica attraverso il miscuglio di ossigeno e d'etere; e il miscuglio d'aria e d'etere rimane intatto.

Al contatto dell'aria, l'etere si altera a poco a poco; ne assorbe l'ossigeno, e convertesi a grado a grado in acido acetico e in acqua. Questo cangiamento avviene più prontamente mediante il calore, e formasi dell'acido acetico quando fassi semplicemente bollir l'etere al contatto dell'aria. L'esistenza di questo acido non può venire tosto scoperta, poich'esso si combina coll'etere non decomposto, per modo di produrre dell'etere acetico. L'etere non incomincia ad offrire reazioni acide che quando questo mutamento fece progressi. Dietro ciò si comprende esser difficile conservar l'etere in modo che non si formi etere acetico. Deve chiudersi in vasi pieni e bene otturati, che mettonsi in luogo fresco. Gay-Lussac trovò che dell'etere puro, rimasto più anni in un fiasco che ne era ripieno, e che venne aperto di tempo in tempo, lasciava, quando lo si evaporava (durante la quale operazione il suo punto di ebollizione elevavasi gradatamente dai  $35^{\circ},06$  ai  $55^{\circ},6$ ) un liquor acido. Questo liquore scioglievasi in tutte le proporzioni nell'acqua, e l'acido che conteneva consisteva in acido acetico; l'acido solforico concentrato ne separò delle gocce di un olio limpido, fluido alla temperatura ordinaria, ed acerrimo. Quando si aggiunse al residuo della distillazione, prima un poco di acido idroclorico, poi dell'acido solforico concentrato, e si è raffreddata la massa, se ne separarono de' fiocchi bianchi, che si fusero a  $65^{\circ}$  come la cera. Questa sostanza può distillare coll'acqua, e, dopo essere stata stillata, cristallizza in prismi rettangolari. Ha un odore eterico, disciogliesi facilmente nell'etere, e rimane dopo l'evaporazione di esso.

L'etere, tenuto a contatto con l'aria atmosferica, secondo Döbereiner, contiene 15 per cento del suo volume di gas *nitrogeno*, ma



non contiene punto di gas ossigeno, poichè quest'ultimo si combina chimicamente coll'etere.

Lo *zolfo* sciogliesi facilmente nell'etere, anche a freddo. La soluzione è senza colore; il suo odore e il suo sapore vi fanno riconoscere del gas solfido idrico. Si può mescerlo con una piccola quantità d'acqua senza ch'esso abbandoni del solfo. Contiene all'incirca 0,013 di zolfo. All'aria, si acidifica, e allorchè lo si evapora lascia lo zolfo in forma di aghetti. L'etere scioglie un poco più di *fosforo*, cioè  $2\frac{2}{7}$  per cento del proprio peso. La dissoluzione è scolorita e, nella oscurità, luminosa. All'aria acidificasi e, mescondolo coll'acqua o coll'alcoole, abbandona del fosforo; se, dopo avere stillata metà dell'etere, si lascia lentamente freddare il residuo, il fosforo si depone in cristalli. Il *cloro* gasoso, mesciuto col vapore di etere ed infiammato, produce una leggera detonazione, accompagnata da un sedimento di carbone. Se, dopo infiammato l'etere, lo s'introduce nel gas cloro, esso continua a bruciare, lasciando deporre una gran quantità di carbone. L'etere assorbe il gas cloro, e trasformasi in etere clorato, di cui tratteremo in appresso. L'*iodo* si discioglie nell'etere; nella soluzione ch'è bruna formasi a poco a poco dell'acido idriodico. L'etere scioglie il *bromo* con molta avidità; separa pure l'acqua da questo corpo, assumendo un color rosso-giallastro. La potassa caustica, messa in contatto colla dissoluzione eterea, s'impadronisce del bromo. Una soluzione di bromo nell'etere, abbandonata per alcuni giorni a sè stessa, perde il suo colore; allora essa contiene dell'etere bromato e dell'acido idrobromico.

L'etere sciogliesi in una certa quantità d'acqua; 9 parti di essa ne sciolgono 1 d'etere; la soluzione è della densità 0,95; a 40° bolle, e abbandona l'etere che stilla. Reciprocamente l'etere scioglie pure dell'acqua, sicchè l'etere agitato coll'acqua contiene dell'acqua, di cui lo si priva stillandolo sopra il cloruro calcico.

L'etere non si combina con una piccola quantità d'acido solforico; ma quando si mescono questi due liquidi a parti uguali, combi-

nansi. Secondo Boullay, questo miscuglio diventa nero; bolle a 55°, e fornisce, stillandolo, dell'olio dolce di vino, del gas olefico, dell'acido acetico, dell'acido solforoso e dell'acqua, lasciando per residuo un corpo, prima resinoide, indi carbonioso. L'etere e l'acido nitrico si decompongono a caldo, producendo dell'acido carbonico, dell'acido acetico e dell'acido ossalico. Il gas ossido nitrico viene assorbito dall'etere. Un volume di etere assorbe 5 volumi di gas cianogeno. L'etere scioglie l'acido idrocianico senza alterarsi, e l'acido si conserva in questa dissoluzione, senza venir decomposto. Saturando l'etere di gas acido idroclorico, e stillando questa dissoluzione, si ottiene dell'etere idroclorico.

Gli alcali non esercitano che una debole azione sull'etere; ma facendoli agire su questo liquido, simultaneamente coll'aria, determinano, specialmente mediante un leggero calore, una rapida formazione di acido acetico che si combina coll'alcali. Trattando l'etere in vaso chiuso, coll'idrato potassico o calcico secco, esso acquista un odore disagiabile, e scioglie una piccola quantità d'alcali. Il gas ammoniacco viene assorbito abbondantemente dall'etere.

I metalli facili ad ossidarsi, quali il piombo, lo zinco, il ferro, lo stagno, si ossidano a poco a poco, quando conservansi lungo tempo nell'etere, e si convertono in acetati. L'oro, l'argento, il rame, il bismuto, non vi determinano alcun cangiamento. Il potassio ed il sodio si ossidano lentamente, svolgendo del gas idrogeno.

L'etere scioglie diversi sali, per esempio, de' sali uranici, ferrici, aurici, ecc., come si è veduto nella storia di questi sali. Fra i prodotti organici, l'etere scioglie principalmente gli oli grassi e gli oli volatili, alcune resine (tutte le resine non vi si disciolgono), ed alcune altre materie organiche, per esempio, il caoutchouc, certi alcali vegetali, ecc. Parlando di questi corpi, feci conoscer l'azione che l'etere esercita sovr'essi.

L'etere si può mescolare in qualunque proporzione coll'alcoole. Questi miscugli hanno il sapore e l'odore dell'etere, e la esistenza

dell'alcoole solo si manifesta perchè la densità del liquido è maggiore, e il suo punto di ebollizione è più elevato di quello dell'etere puro. Usasi in medicina, sotto il nome di *liquore dell'Hoffmann*, un miscuglio di 2 parti d'alcoole a 0,83 ed 1 parte di etere a 0,72. Dalton determinò le densità di diversi miscugli di etere a 0,72 e d'alcoole a 0,83, alla temperatura di 20°. Ecco i risultati delle di lui esperienze:

Etere in centesimi del peso.	Densità a 20°.
90 . . . . .	0,732
80 . . . . .	0,744
70 . . . . .	0,750
60 . . . . .	0,768
50 . . . . .	0,780
40 . . . . .	0,792
30 . . . . .	0,804
20 . . . . .	0,816
10 . . . . .	0,828.

Similmente la densità di 0,800 corrisponde al miscuglio di 2 parti d'alcoole e 1 parte di etere, che trovasi prescritta dal *Codex svedese* (1).

T. de Saussure volle determinare la composizione dell'etere; ma i suoi risultati non conducono ad un rapporto tanto semplice come quelli dell'analisi dell'alcoole. Tuttavia Gay-Lussac provò da un canto che la densità del vapore eterico corrisponde a quella di due volumi di gas olefico e d'un volume di vapor d'acqua, condensati in un volume; e d'altra parte che i numeri trovati da Teodoro de Saussure non si allontanano da questo rapporto quanto dovrebbe aspettarsi, pel complicato metodo di analisi da lui usato. (Questo chimico decompone-

(1) Altra volta si si procacciava questa dissoluzione di etere nell'alcoole, stillando 2 parti d'alcoole con 1 parte di acido solforico; ma le proporzioni di etere sempre variavano nel liquido così ottenuto.

va il vapore di etere facendolo passare attraverso un tubo di porcellana riscaldato al rovente.) Valiamo che un volume di gas carburo diidrico pesa 0,9804, per cui due volumi pesano 1,9608, ed a questo peso aggiungendo quello di un volume di vapore d'acqua = 0,6201, si ottiene 2,5809, numero eguale alla densità del vapore di etere. Gay-Lussac conobbe coll'esperienza che questa densità era 2,586; inoltre la esattezza della sua ipotesi venne confermata da un'analisi di Dumas e Boullay. Partendo da questo dato per calcolare la composizione dell'etere, si giunge alla formula  $\text{OC}_4\text{H}^{10}$ . Questa composizione può venire rappresentata da 1 atomo d'acqua, e 4 atomi di gas carburo diidrico  $\equiv \text{H} + 4\text{CH}$ , o, in altri termini, l'etere contiene in una medesima quantità d'acqua, una volta altrettanto gas olefico dell'alcoole (1), e l'atomo di etere pesa 468,15; 100 parti di etere sono dunque composte, dietro ciò, di:

	Calcolo	Esperienza	(D. e B.)
Ossigeno . . . . .	21,36	1 at.	21,24
Idrogeno . . . . .	13,33	4	13,85
Carbonio . . . . .	65,31	10	65,05

*Olio dolce di vino.* Per lungo tempo si sono con questo nome distinte due sostanze diverse, che Hennell fu il primo a scoprire. Ambedue risultano dalla decomposizione dell'acido solfovinico. L'una si origina quando si toglie a quest'acido metà dell'acido solforico e dell'acqua, per modo che l'altra metà dell'acido e dell'acqua rimane combinata con tutto il carburo d'idrogeno; l'altra produce si quando si spoglia la prima dal rimanente d'acido e d'acqua; il carburo diidrico rimane allor solo, in forma di un olio volatile.

(1) È ben ricordare che nè l'etere nè l'alcoole si possono riguardare come composti di acqua e di gas olefico. Ma essendo più facile a ritenersi in mente co-desta maniera di rappresentarsi la composizione di questi liquidi, non ho dubitato di usarla.



*Olio dolce contenente dell'acido solforico* (solfato di carburo d'idrogeno). Si può ottenerlo in due guise. *a)* Si mescono  $2 \frac{1}{2}$  parti di acido solforico con 1 parte di alcoole a 0,833, e distillasi il tutto. Ottiensi prima un poco di etere; indi passa un liquido giallo, oleaginoso, mesciuto con un liquido scolorito più fluido: tutti e due odorano di acido solforoso. Talvolta il liquido oleaginoso è più pesante, tal altra più leggero, secondo che uno di essi contiene più acido solforoso, e l'altro più etere, locchè può variare. Il liquido oleaginoso consiste in olio dolce di vino. Lo si lava con un poco di acqua per liberarlo dall'altro liquido, e dall'acido aderente; poi lo si secca sotto il recipiente della macchina pneumatica, vicino due vasi contenenti, uno dell'acido solforico concentrato, l'altro dell'idrato potassico. Si deve evitare di rarefar l'aria troppo rapidamente, perchè parte del liquido non venga slanciato fuori. Serullas, cui dobbiamo la descrizione più completa di questo corpo, assicura che l'olio dolce acquista, sotto il recipiente della macchina pneumatica, un color verde smeraldo, colore che perde poscia all'aria, divenendo limpido e scolorito. Ma scacciandone l'aria coll'azione del calore, o mediante la macchina pneumatica, l'olio riacquista il suo color verde. Liebig, ripetendo tali sperienze, non vide l'olio colorirsi in verde. *b)* Si sottomette il solfovinato calcico cristallizzato alla distillazione secca, esponendolo a mite calore. Stillano dell'etere, dell'alcoole, dell'acqua, dell'acido solforoso, ed oltracciò dell'olio dolce, che si lava coll'acqua, di cui poi si priva col vuoto. È identico perfettamente all'anteriore, ed è fornito com'esso delle seguenti proprietà:

È verde, oppure scolorito, di consistenza oleaginosa, di odore aromatico, penetrante, d'un sapore piccante, fresco, analogo a quel della menta piperita; la sua densità è 1,133. È poco solubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente nell'alcoole e nell'etere, donde puossi ritrarlo, evaporando questi liquidi. L'acqua ne precipita la maggior parte dalla sua dissoluzione alcoolica. Conservandolo lungo tempo, sotto un grande strato di acqua, o facendolo qualche tempo bollire



con essa, si decompone; sciogliesi nell'acqua dell'acido solfovinico, e raccogliesi alla superficie del liquore un olio più leggero, che non è altro che olio dolce di vino scevro di acido solforico (il carburo d'idrogeno liquido). Alla temperatura ordinaria, il potassio conservasi sotto quest'olio, senz'agire sull'acido solforico che contiene; ma riscaldando il miscuglio di potassio e di olio, questo rimane decomposto, ed ottengonsi del solfato potassico, del solfuro di potassio, del gas carburo d'idrogeno, e del carbone.

Hennell, che il primo fece l'analisi di quest'olio, trovò composto di  $\text{S} + 4\text{CH}$ . Serullas, che analizzò di poi, ritrovò che contiene inoltre una quantità d'acqua corrispondente ad un mezzo atomo, cioè ch'è composto di  $\text{H} + 2\text{S} + 8\text{CH}$ ; Liebig confermò il risultato dell'analisi di Serullas. Si può dunque ammettere come provato che quest'olio sia composto in 100 parti di 33,180 di carbonio, 5,418 d'idrogeno, 55,614 di acido solforico, e 5,786 di acqua. Se contenesse un atomo d'acqua di più, sarebbe un vero etere solforico; mentre gli eteri, contenenti degli acidi, sono composti, come vedremo in appresso, di 1 atomo di acido anidro e di 1 atomo d'etere.

*Olio dolce di vino scevro di acido solforico.* Per ottenerlo si stilla l'etere non purificato sopra il latte di calce. L'etere impuro contiene sempre le due specie di olio dolce; ma allorchè lo si stilla sopra la calce, l'olio scevro di acido rimane solo, e la calce combinasi coll'acido solfovinico. Secondo Serullas, si può anche ottenere quest'olio trattando l'olio precedente coll'acqua o con un alcali. L'olio dolce contenente dell'acido solforico non rimane decomposto che incompletamente da una piccola quantità d'acqua, poichè l'acido solfovinico, che si origina e si discioglie nell'acqua, impedisce ad essa di reagire sull'olio non decomposto, contenendo esso in dissoluzione una certa quantità di acido solfovinico. A proposito di questo metodo di preparazione dell'olio dolce scevro di acido, Liebig osserva ch'egli trattò l'olio contenente dell'acido colla potassa caustica in dissoluzione diluita e tepida, senza ottenere la separazione dell'acido. L'olio

trattato colla potassa avea conservato la sua densità; ma divenne torbido. Stillatolo poscia coll'acqua, disparve, e non si ottennero che alcune gocce di un olio che solidificossi a  $0^{\circ}$ , ed un prodotto acquoso di un odore particolare.

L'olio dolce di vino, che non contiene punto di acido è fornito delle seguenti proprietà. È giallastro, e nell'esterno somiglia all'olio di uliva; ha un odore particolare, niente aggradevole, e che specialmente si manifesta quando riscalda. I corpi alla cui superficie si stende quest'olio conservano lungo tempo l'odore che gli è proprio. La densità di quest'olio dolce di vino è 0,921. Bolle ai  $280^{\circ}$ ; a  $-250^{\circ}$  diviene vischioso come la trementina, ed a  $-35^{\circ}$  si solidifica. Allo stato anidro non conduce punto la elettricità; ma la conduce quando contiene dell'acqua. Al momento in cui originasi, cioè quando si separa l'acido solforico dall'olio dolce che contiene, esso diviene torbido; poi lascia deporre a  $0^{\circ}$  de' cristalli onde io parlerò in appresso. Secondo gli sperimenti anteriori di Erhardt, quest'olio dolce del vino possiede fra le altre le proprietà seguenti. Condensasi all'aria, e si trasforma in una massa che rassomiglia alla trementina, è amaro, solubile nell'alcoole. Può venir infiammato dall'acido nitrico, che lo converte in una resina dotata dell'odore del muschio. Il cloro lo resinifica parimente. Erhardt assicura ch'esso si unisce alla potassa e alla soda, locchè è contrario alle più recenti esperienze. È insolubile nell'alcoole allungato, ma sciogliesi nell'alcoole concentratissimo, nell'alcoole che contiene in miscuglio dell'etere, e nell'etere.

Secondo le sperienze di Heunell, confermate da quelle di Scrullas, quest'olio dolce di vino è esattamente composto come il gas olefico o carburo diidrico  $= CH$ . La differenza fra questi due corpi sembra consistere in ciò che 1 atomo di gas olefico, essendo uguale a  $CH$ , un atomo di quest'olio è  $C^2H_4$ , cioè contiene un numero di atomi semplici uguale a quello che trovasi (nell'olio contenente dell'acido) combinato con 1 atomo di acido solforico. Gli oli combustibili, provenienti dalla fuliggine, ci forniranno alcuni esempi di combi-

nazioni che trovansi nel caso stesso. Avendo noi de' corpi ne' quali il numero relativo degli atomi semplici è lo stesso, e nei quali il numero assoluto d' atomi semplici varia, converrebbe forse far uso della nomenclatura proposta da Serullas, e dire carburo diidrico  $\text{=CH}$ ; carburo diidrico diatomico  $\text{=CH}^2$ ; carburo diidrico tetraatomico  $\text{=C}^2\text{H}^4$ . Quest'ultimo sarebbe il nome scientifico dell'olio dolce di cui parliamo.

*Olio dolce di vino cristallizzato.* Quest'olio è la porzione dell'olio precedente, che cristallizza a  $0^\circ$ . Lo stesso Hennell è quegli che lo scoperse. Per avernelo puro, si comprimono i cristalli fra carta bibula, finchè questa non rimanga più unta, e si scioglie nell'etere: durante l'evaporazione spontanea dell'etere, deponesi in bei cristalli. Si può anche purificarlo per via di sublimazione. Offresi in forma di lunghi cristalli scoloriti che scricchiano sotto il dente. È scipito, ed ha un odore analogo a quello dell'olio dolce di vino. Il suo peso specifico è 0,980. A  $110^\circ$  si fonde in un liquido trasparente, che si rappiglia col raffreddamento in una massa cristallina. A  $260^\circ$ , sublimasi senza alterarsi, e senza lasciare residuo. È insolubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente nell'alcoole e massime nell'etere. Dietro gli esperimenti che accordansi di Hennell e di Serullas, quest'olio ha ugualmente la stessa composizione del gas olefico, e consiste in un carburo diidrico. Ma non si possiede alcun dato che permetta di calcolare il numero d'atomi semplici ch'entrano nella sua composizione.

Dobbiamo a Dumas e Boullay altre notizie sull'olio dolce scervro di acido solforico. Essi assicurano che riscaldando un solfovinato privo di acqua, il carburo diidrico del sale riduce 1 atomo di acido solforico allo stato di acido solforoso, e 2 atomi d'idrogeno combinarsi con 1 atomo di ossigeno dell'acido, per fornire dell'acqua. Allora si separa un olio dolce, il quale contiene 4 atomi di carbonio e 6 atomi d'idrogeno  $\text{=2C}^2\text{H}^3$ , e si ottengono un solfato, dell'acido solforoso, dell'acqua, e quest'olio dolce di vino. Tale composizione risulta da analisi, che, giudicate dalla lor descrizione, sono esat-

tissime, e coincide, fino all'ultima decimale, con questa teorica della sua formazione. Dietro i suddetti chimici quest'olio è composto di 88,36 di carbonio, e 11,64 d'idrogeno. Ma l'olio dolce di vino, che essi analizzarono, non era preparato col metodo sopraindicato, che spiega la sua formazione; era l'olio che ottiensì stillando l'etere sopra un latte di calce, cioè quello già analizzato da Hennell e Serullas. V'ha dunque un enigma difficile a indovinarsi; giacchè io non posso farmi capace che l'uno o l'altro di questi chimici abbia posto un risultato calcolato, in luogo d'un risultato ottenuto per via di esperienze.

*Ètere ossigenato.* Scheele aveva annunziato che stillando a mite calore un miscuglio d'alcoole, d'acido solforico e di suossido manganico, ottenevasi un miscuglio di alcoole e di etere, che diffondeva un odore di etere nitrico. Formasi secondo Döbereiner in tal caso una specie particolare di etere, cui egli diede il nome di etere ossigenato, e che preparasi come segue: si mescono in un' ampia storta 46 parti di alcoole anidro con 123 parti di acido solforico, e 133 di manganese in polvere. Adattasi al collo della storta un tubo di vetro lungo, che si ha la cura di raffreddare col ghiaccio o coll'acqua fredda, e si ricevono i prodotti della distillazione in un recipiente del pari freddato. Riscaldasi mitemente la storta, esponendola alla fiamma d'una lampana ad alcoole, e quando la massa comincia a bollire si toglie la lampana, poichè il calore sviluppato dalla reazione è allora bastante a determinare l'ebollimento del liquore. I prodotti della distillazione passano abbondantemente attraverso il tubo di vetro, che deve per conseguenza venire fortemente freddato. In pochi minuti l'operazione è compiuta — Trovansi allora nel recipiente due liquidi, uno de' quali consiste particolarmente in alcoole contenente un poco di etere ossigenato che può separarsi col mezzo dell'acqua. Il liquido più pesante è l'etere ossigenato. Lo si separa dall'alcoole, e si stilla una seconda volta; rimane nella storta un olio dolce di vino mesciuto con molto acido solforico, e da ultimo esso diviene nero.



L'etere ossigenato rettificato è senza colore, e diffonde un odore che ricorda ad un tempo quello dell'etere ordinario, quello dell'etere nitroso, e quello dell'etere acetico. — Secondo Gay-Lussac, esso consiste in un miscuglio di etere ordinario coll'olio dolce di vino, e forse anche con dell'etere acetico. Döbereiner al contrario volle dimostrare che l'etere ossigenato differisce da un tale miscuglio perchè, unito con una soluzione alcoolica di potassa, e riscaldato all'ebollimento, oppure esposto alla luce diretta del sole, convertesi in un corpo resinoide, giallo o brunorossastro, che separasi quando vi si aggiunge dell'acqua. Questo corpo è solubile nell'alcoole e nell'etere, insolubile negli acidi e negli alcali. Secondo Döbereiner, l'olio dolce di vino non fornirebbe alcun corpo resinoide analogo; ma Duflos assicura che non solo quest'olio ne fornisce, ma che si possono ottenere, coll'etere non rettificato, l'etere clorato e l'etere idroclorico. Del resto, le proprietà e la composizione di quest'etere ossigenato non sono tutte ancor note. S'esso costituisce realmente una specie particolare di etere potrebbe darsi che fosse composto di 1 atomo di ossigeno e di 4 atomi di gas olefico  $\text{=OC}^4\text{H}^8$ , cioè che un atomo di ossigeno sostituisce l'atomo di acqua nell'etere ordinario, siccome il cloro sostituisce l'acqua nell'etere clorato. Ma l'esistenza dell'etere ossigenato non si potrà ammetter che quando siasi sottoposto questo corpo ad esperimenti più profondi ed esatti.

### 2. *Eteri contenenti degli ossacidi.*

L'acido nitroso, l'acido acetico, l'acido formico, l'acido benzoico, l'acido tartrico, l'acido citrico, l'acido ossalico, l'acido malico e l'acido kinico, producono eteri particolari. L'acido nitrico determina la formazione dell'etere senza il concorso d'un altro corpo; gli acidi acetico, formico e ossalico non producono che difficilmente dell'etere, se non si aggiunge al miscuglio dell'acido solforico, ed è impossibile ottenere etere cogli altri acidi, senza la cooperazione dell'a-



cido solforico o dell'acido idroclorico. Si può quindi concludere che l'etere prodotto dall'acido solforico si combini, al momento della sua formazione coll'acido vegetale; e che queste specie di eteri sieno combinazioni di etere e di acido. Dietro gli esperimenti di Thenard, questi eteri vengono decomposti dall'azione prolungata della potassa caustica; l'acido si combina coll'alcali, e rendesi libero dell'alcoole. Dietro ciò sembrerebbe che questi eteri fossero composti di un atomo di etere e d'un atomo d'acido acquoso, e che l'acqua dell'acido, che viene saturato da una base, rimanesse combinato coll'etere, e fornisse dell'alcoole. Tuttavolta Thenard considerava questi eteri come combinazioni d'alcoole e d'acido anidro, e questa ipotesi, sebbene diversa dalla precedente, nulla influisce quanto al rapporto di composizione; ma, ammessa la ipotesi, non si vede perchè tali combinazioni dell'alcoole con un acido sieno fornite delle proprietà degli eteri, nè come l'acido solforico favorisca la loro formazione. Inoltre, Plaviana riconobbe che distillando un acetato coll'acido solforico e coll'alcoole, si ottiene esattamente la quantità d'etere acetico puro che deve esser prodotta nella ipotesi che un atomo di acidoacetico anidro si combini con 2 atomi di alcoole per fornire dell'etere acetico, o, in altri termini, che un atomo d'acido acquoso fornisca dell'etere acetico combinandosi con un atomo di etere. Lo stesso chimico trovò che, decomponendo l'etere acetico colla soda, si ottiene una quantità d'acetato sodico corrispondente a questa supposizione. Döbereiner, sottoponendo l'etere formico ad un analogo esperimento, giunse a' risultati medesimi.

In appresso, Dumas e Boullay giovane, provarono certamente colle sperienze da loro eseguite sugli eteri nitroso, acetico, ossalico e benzoico, che gli eteri di questa fatta sono composti d'acido anidro (e non d'acido acquoso) e di etere, e che l'alcoole che ottienesi decomponendo questi eteri con un alcali è prodotto dall'etere che toglie alla dissoluzione alcalina un atomo d'acqua, e così si converte in alcoole; di guisa che le quantità d'acido e d'alcoole così

ottenute pesano più dell' acqua che ha servito a trasformar l'etere in alcool (1).

*Etere nitroso.* Quest' etere, scoperto nel 1681 da Kunkel, restò nell'oblio fino al 1740, al qual tempo Navier e Sebastiani lo esaminarono di nuovo. La reciproca azione dell'etere e dell'alcoole è violentissima generalmente, e può giungere fino al punto in cui il miscuglio s' infiammi e faccia esplosione. È quindi difficilissimo ottenere l'etere nitroso colla distillazione di un miscuglio di questi due corpi, senza che formisi nel tempo stesso una grande quantità d'altri prodotti, quando la temperatura del miscuglio è alquanto accresciuta. Si conoscono molte formule per preparare questo etere; ma in generale i differenti modi di preparazione riduconsi a questi tre: a) Si distilla l'acido nitrico diluito coll'alcoole; b) si stilla l'alcoole con acido solforico e nitro fuso; c) si prepara l'etere a freddo senza ricorrere alla distillazione.

1) Thenard prescrive di mescolare in una storta tubulata, spaziosa, uguali parti di alcoole a 0,845 e d'acido nitrico a 1,284, far quindi comunicare la storta con un apparato di Woulf, composto di cinque fiaschi, il primo de'quali sia vuoto, e gli altri quattro mezzi riempiti di acqua saturata di sal marino. Ciascuno di questi fiaschi è circondato di ghiaccio pestato o di neve, e tutte le giunture sono bene lutate. Ciò disposto a tal modo, mettonsi alcuni carboni accesi sotto la storta; tosto che scorgonsi delle bolle di gas in mezzo il liquido ritrasi il fuoco, e si modera l'ebollizione che prosegue da se stessa, gettando di tempo in tempo dell'acqua sopra la storta con

(1) Dumas e Boullay riguardano il gas olefico come una base analoga all'ammoniaca, l'etere e l'alcoole come gl'idrati di questa base, e gli eteri che contengono degli acidi siccome i sali di queste basi. Simili considerazioni sono per certo interessanti; ma d'altra parte facilmente conducono a riguardare le combinazioni in generale sotto un punto di vista uniforme e limitato. In fatto, se il carburo diidrico fosse una simile base, non si vede perchè esso non si combini cogli acidi nitrico, solforico, fosforico, ecc. Non dobbiamo quindi riguardar tali ipotesi che come mezzi di rendere le proporzioni di composizione facili a concepirsi ed a ritenersi a memoria.

una spunga; l'operazione progredisce rapidamente, ed è compiuta quando il liquore cessò di bollire. Si trova allora l'etere ne' fiaschi; il primo ne contiene di più, e negli altri la sua quantità va diminuendo. Riunisconsi le diverse porzioni di etere, ed il tutto purificasi col metodo che indicheremo in appresso.

2) Bucholz consiglia di mescolare 16 parti d'alcoole di 0,83 con 5 parti di acido solforico di 1,85 e 8 parti di nitro fuso e grossamente pestato, stillare 12 parti di questo miscuglio, e rettificare il prodotto colla distillazione.

5) Il metodo di Black è, a mio credere, quello che fornisce più etere nitroso, e il più facile ad eseguirsi. Or passo a descriverlo quale l'ho eseguito io medesimo. Si versano in un fiasco cilindrico 9 parti d'alcoole di 0,83; con un imbuto, che s'introdusse fino al fondo del fiasco, e la cui apertura è strettissima; si fanno giungere sotto l'alcoole 4 parti di acqua stillata, procurando evitare che i due liquori si mescano: infine si fanno giungere sotto l'acqua 8 parti di acido nitrico fumante e concentrato, usando le precauzioni medesime. In tale stato, il fiasco contiene tre strati distinti, il primo de' quali, quello del fondo, è acido nitrico, il secondo acqua, ed il terzo alcoole. Il fiasco dev'esser pieno fino a  $\frac{4}{7}$ , e almeno tre volte più alto che largo, senza del che lo strato dell'acqua diviene troppo piccolo. Mettesi il fiasco in un luogo la cui temperatura non oltrepassa i 15°, e si stabilisce l'apparato in modo di non aver d'uopo di toccarlo, dappoi- ché vi si introdussero i tre liquidi. Chiudesi l'apertura del fiasco con un turacciolo forato e guernito di un tubo sottile ricurvo, il cui ramo laterale immerga fino al fondo di un fiasco stretto semipieno di alcoole. L'acido e l'alcoole finalmente s'incontrano in mezzo all'acqua, che intorbidasi prima un poco, e poscia diviene azzurra, indi verde, e alla fine limpida e scolorita. Avviene un debole sviluppo di gas accompagnato da un suono particolare. Dapprima si svolge del gas acido carbonico, poi del gas ossido nitrico, la cui quantità va accrescendo, mentre quella del gas acido carbonico diminuisce

sempre più, senza che per altro lo sviluppo di esso si arresti. A poco a poco i tre liquidi si mescono per modo che lo strato di acqua discende viemaggiormente, e alla fine non rimangono che due strati, uno de' quali, il superiore, è giallo, e consiste in etere nitroso, mentre l'inferiore è scolorito ed acido. Verso il finire della formazione dell'etere, sviluppassi, oltre i gas ricordati, una piccola quantità di gas ossido nitroso. La quantità di questi gas non è grande; ma, essendo essi saturati di etere, si fanno passare attraverso l'alcoole, che s'impadronisce dell'etere, e può quindi servire a preparare un'altra porzione di etere. Dopo 48 o 60 ore al più, l'eterificazione è compiuta, apresi il fiasco, e con un sifone decantasi l'etere che nuota alla superficie del liquor acido. In tale operazione, la maggior parte dell'alcoole e dell'acido non prova che i cangiamenti necessari alla formazione dell'etere, mentre, allorchè si ricorre alla distillazione, l'acido nitrico esercita un'azione distruttiva, che molto diminuisce la quantità del prodotto ottenuto.

Blak consigliò usare un fiasco forte e ben chiuso, e praticar nel turaccjolo un foro sottile quando l'operazione è compiuta, perchè i gas possano sfuggire; ma questa maniera di procedere non offre alcun utile; poichè l'etere si evapora, in tal caso, coi gas che si svolgono, ed inoltre si trova saturato esso stesso di gas.

L'etere nitroso è d'ordinario acido, e mesciuto con un poco di alcoole. Per rettificarnelo, lo si agita con un volume di acqua uguale al proprio, contenente in soluzione un poco più d'alcali caustico di quello che occorre per saturare l'acido non combinato. Decantasi quindi l'etere, e lo si stilla sopra una piccola quantità d'un miscuglio di cloruro calcico e di magnesia.

L'etere nitroso purificato è d'un giallo pallido; ha un odore eterico che nel tempo stesso ricorda quello delle pome appiuole mature; il suo sapore dolciastro e piccante ricorda anche quello delle pome in generale. Il suo peso specifico è, secondo Dumas e Boullay, 0,886 a 4°. Sotto la pressione di 0<sup>m</sup>,76, bolle, secondo Thenard, al-



la temperatura di  $21^{\circ}$ . È infiammabilissimo, ed arde con una fiamma chiara e bianca. Passandolo attraverso un tubo di porcellana scaldato fino al rovente, fornisce, oltre i prodotti che ottengono dall'etere ordinario, del gas ossido nitrico, del gas nitrogeno e del cianuro ammonico.

L'etere nitroso si decompone a poco a poco di per sè stesso, svolge del gas ossido nitrico, e divien acido. Questa decomposizione progredisce rapidissimamente, quando si lascia soggiornar l'etere sopra l'acqua, e specialmente allorchè lo si lascia in contatto con un liquor alcalino. In quest'ultimo caso, trovasi talvolta decomposto in meno d'una settimana. Durante questa decomposizione, il liquore o la base s'impadronisce dell'acido nitroso e dell'acido malico. Per conservarlo conviene privarlo affatto di acqua, e chiuderlo in un fiasco otturato e ripieno. Si assicurò che questo etere si conservava lungo tempo quando lo si mesceva col suossido di manganese, e lo si stillava sopra la magnesia pura, dopo averlo lasciato più settimane in contatto collo stesso suossido. Questa operazione è appoggiata sul supporre che l'acido libero, che incontrasi nell'etere decomposto, provenga perchè l'ossido nitrico si ossidi al contatto dell'aria, nel qual caso il suossido di manganese trasforma l'ossido nitrico in acido, il quale poi viene saturato dalla magnesia. Ma quando anche la idea di prevenire con tal metodo l'acidificazione dell'etere si trovasse confermata, sarebbe inesatta, perchè non è solo l'acido nitroso che renda acido l'etere; in fatto la maggior parte dell'acido che si trova nell'etere è acido malico, la cui formazione è accompagnata da uno sviluppo di gas ossido nitrico, che assorbe poscia l'ossigeno dell'aria, e si trasforma così in acido nitroso. Quest'etere ha sì grande tendenza a produrre dell'acido malico, che quando lo si mesce, in piccole quantità, con una soluzione di solfato ferroso, il liquido viene tosto colorito in nero dal gas ossido nitrico; e aggiungendo a questa dissoluzione, rimescendola bene, una certa quantità d'etere, e lasciandola in quiete per 12 ore, trovasi al fondo del fiasco un sc-



dimento considerevole di sottomalato ferrico. Introducendo dell'etere con latte di calce in un fiasco guernito d'un tubo proprio a condurre il gas, l'etere sparisce a poco a poco, sviluppassi del gas ossido nitrico, l'idrato calcico non disciolto colorasi in giallo, e il liquore contiene allora del malato e del nitrato calcici, senza che vi si trovi la minima traccia di acetato.

L'etere nitroso disciogliesi in piccola quantità ( $\frac{1}{4}$ ) nell'acqua. Questa dissoluzione diviene acida in pochi giorni, e in tale stato contiene dell'acido nitrico e dell'acido malico; ma conserva un color giallo, anche dopo la totale distruzione dell'etere. L'etere nitroso scioglie piccole quantità di solfo e di fosforo; del resto comportasi come l'etere ordinario.

L'etere nitroso disciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole. In medicina si usa un tale miscuglio, conosciuto sotto il nome di *ether alcoholizatus nitrius*, e di *spiritus nitri dulcis*. La farmacopea svedese prescrive di prepararlo, mescendo 4 parti di alcoole a 0,833, in un'ampia storta, con 1 parte di acido nitrico fumante, e stillare al bagnomaria 5 parti del miscuglio. Per separare il prodotto della distillazione dall'acido libero che contiene, lo si distilla sulla magnesia calcinata, o meglio sopra il tartrato potassico neutro (che viene trasformato in bitartrato dall'acido libero), e si conserva il nuovo prodotto in fiaschi otturati e pieni di liquido. La soluzione di etere, così ottenuta, ha la densità di 0,850. Conservasi meglio dell'etere puro.

Thenard determinò due volte la composizione dell'etere nitroso, e giunse a risultamenti alquanto diversi. In appresso, Dumas e Boullay sottoposero questo liquido ad esperienze analitiche più esatte, e bruciando l'etere coll'ossido rameico ottennero dell'acido carbonico e del gas nitrogeno, nel rapporto di 4 : 1. Il risultamento definitivo della loro analisi è questo:

	Sperienze	Calcolo	Atomi.
Ossigeno . . . .	41,46	42,32	2 ovvero 4
Idrogeno . . . .	6,85	6,60	5 ovvero 10
Carbonio . . . .	32,69	52,35	2 ovvero 4
Nitrogeno . . . .	19,00	18,73	1 ovvero 2

Il numero raddoppiato di atomi corrisponde ad un atomo d'acido nitroso e ad un atomo di etere  $\equiv \text{NO}^3 + \text{OC}^4\text{H}^{10}$ ; un atomo di etere nitroso pesa 945,12, e contiene 50,47 di acido nitroso, e 49,53 di etere.

Questo risultamento si trova confermato dalla densità del vapor d'etere, ch'è 2,627 sotto la pressione di 0<sup>m</sup>,76, e corrisponde a quella d'un volume di vapor d'etere, e un volume di acido nitroso riuniti senza condensazione.

Quindi la teorica della formazione dell'etere nitroso è la seguente. Una parte dell'alcoole riduce l'acido nitrico allo stato d'acido nitroso, che decompone l'alcoole in etere e in acqua. Avviene nel tempo stesso uno sviluppo di gas acido carbonico. Questa reazione cresce sempre più, anche senza il soccorso del calore: sicchè una porzione dell'acido viene ridotta allo stato di ossido nitrico, e alla fine allo stato di ossido nitroso. Oltre l'etere, formansi dell'acido acetico, dell'acido malico e tracce di acido ossalico, che si trovano sciolti nel liquor acido, alla cui superficie si è raccolto l'etere, o dalla quale lo si è separato colla distillazione. Se, dopo averne separato l'etere, si riscalda questo liquore, ottenuto a freddo, esso svolge una nuova quantità d'acido carbonico, e di gas ossido nitrico, poichè l'alcoole che ancor vi si trova, rimane decomposto; in tal caso, le quantità di acido acetico e di acido malico non aumentano notabilmente, ma quella dell'acido ossalico prova un accrescimento sensibile. Si era presunto che l'etere nitroso si trovasse sempre mescolato coll'etere acetico, perchè si producesse sempre dell'acido acetico nella formazione di esso. Ma l'etere nitroso, quello almeno che ottiensì col

metodo di Black, non è in questo caso; poichè decomponendolo coll'acqua e coll'idrato calcico, non ottiensi la menoma traccia di acetato calcico, come già dissi.

*Etere acetico.* Venne scoperto nel 1759. da Lauragnais. Esiste talvolta interamente formato nel vino, e, quando questo si stilla, l'etere acetico passa il primo. Esso comunica un sapore caratteristico alla specie d'acquavite conosciuta sotto il nome di Cognac (v. p. 410). Si è lungo tempo discussa una quistione per sapere se il solo acido acetico abbia la proprietà di trasformare l'alcoole in etere. Scheele e molti altri chimici pretendevano di no; ma dalle più recenti esperienze risulta che distillando a più riprese un miscuglio d'alcoole anidro e d'acido acetico concentratissimo, questi due liquidi combinarsi e forniscono dell'etere acetico. Ma se invece di operare a tal modo, si aggiunge al miscuglio un poco di acido solforico, la formazione dell'etere avviene colla massima facilità. L'acido solforico produce allora dell'etere, che si combina al momento della sua formazione coll'acido acetico.

Vi sono diversi metodi per preparar l'etere acetico. Thenard fece conoscere questi due:

a) Si mescono insieme 100 parti d'alcoole di 0,83 con 63 parti d'acido acetico concentrato e 17 di acido solforico ad 1,85, e se ne stillano 125 parti.

b) Si distilla fino a secchezza un miscuglio di 3 parti di acetato potassico, 3 parti d'alcoole e 2 di acido solforico: si mesce il prodotto della distillazione con  $\frac{1}{2}$  di acido solforico, e lo si stilla una seconda volta. Ovvero si mescono 2 parti di acetato piombico in efflorescenza con una parte di alcoole ed un poco più di 1 parte di acido solforico.

Bucholz prescrive di fare un miscuglio di 16 parti d'acetato piombico, di 9 parti d'alcoole e di 6 parti d'acido solforico concentrato.

L'etere acetico così ottenuto contiene sempre dell'alcoole, e talvolta ne contiene tanto, che quando vuolsene separar l'etere median-

te l'acqua il tutto si discioglie in essa. E' difficile togliere all'etere tutto l'alcoole. Per giungere a questo risultamento introduce si nel liquido stillato della potassa caustica secca, o del cloruro calcico fuso e grossamente pestato: questi corpi si sciolgono nell'alcoole, e forniscono una dissoluzione, che cade al fondo, e si separa dall'etere. Quando l'etere è acidissimo, conviene saturare dapprima l'acido colla potassa, versare l'etere sopra il cloruro calcico, e stillarlo, dopo averlo lasciato per alcuni giorni in contatto con questo sale. Ma, per togliere tutto l'alcoole, è necessario lavar prima l'etere molte volte coll'acqua, il che non può farsi senza una considerevole perdita.

L'etere acetico è senza colore, d'un odor d'etere gradevolissimo, d'un sapore ugualmente gradevole e bruciante. Secondo Gehlen la sua densità è 0,882 a 18°, e dietro Thenard, è 0,866 a 7°. Secondo Dumas e Boullay, bolle a 74°, sotto la pressione di 0,76, e quando è intieramente scevro d'alcoole, la densità del suo vapore è 3,06, mentre il vapore dell'etere, che contiene dell'alcoole, non ha che la densità di circa 2,5. L'etere acetico infiammasi facilmente ed arde diffondendo un odor acido, e lasciando un'acqua che contiene dell'acido acetico. Conservasi senza alterarsi. Alla temperatura di 17° esige per disciorsi  $7\frac{1}{2}$  parti di acqua. Combinasi in tutte le proposizioni coll'alcoole, e lo spirito di vino anche diluito, ne scioglie molto più dell'acqua. Mescendo una simile dissoluzione coll'idrato potassico o calcico, e stillando il miscuglio, l'etere si decompone, la base si combina coll'acido acetico, e stilla dell'alcoole. L'etere acetico comportasi con lo zolfo, col fosforo, cogli acidi, con varii sali, cogli oli e colle resine all'incirca come l'etere.

Secondo Dumas e Boullay, l'etere acetico è composto di

	Esperienza	Calcolo	Atomi.
Ossigeno . . . .	36,426	3600	1 ovvero 4
Idrogeno . . . .	8,755	8,98	4 ovvero 16
Carbonico . . . .	54,820	55,02	2 ovvero 8

Il numero quadruplicato degli atomi corrisponde esattamente ad un atomo d'acido ed un atomo di etere  $\text{=O}^3\text{C}^4\text{H}^6 + \text{OC}^4\text{H}_{12}$ . In tal caso, un atomo di etere acetico pesa 1111,52 ed è composto di 57,88 d'acido acetico e 42,12 di etere. — La densità del vapore di questo etere si accorda benissimo con questa composizione, quando si ammetta che i 7 volumi degli elementi semplici si sieno condensati, combinandosi, in un solo. Il calcolo allora conduce alla densità 3,0634.

*Etere formico.* Venne scoperto nel 1777 da Giovanni Afzelius (1) a Upsal. In appresso, Bucholz e Gehlen ne descrissero le proprietà. Bucholz preparava l'etere formico facendo digerire, per alcuni giorni, un miscuglio di uguali parti d'alcoole e di acido formico concentrato, stillando la metà del liquido, e lavando coll'acqua l'etere ottenuto per separarne l'alcoole. Gehlen stillava fino a secchezza un miscuglio di parti uguali di alcoole anidro e d'acido formico concentrato. Il prodotto così ottenuto stillavasi una seconda volta per metà, e l'etere si separava dall'alcoole mediante una soluzione diluita di potassa, poi si spogliava dall'acqua col cloruro calcico. — È probabilissimo che un'aggiunta di acido solforico servirebbe a favorire la formazione dell'etere formico, e accrescerne la quantità; siccome avviene nella preparazione dell'etere acetico.

L'etere formico è scolorito, ha un odor forte che ricorda quello delle mandorle di pesca, ed un sapore dapprima analogo all'odor suo, che quindi si accosta a quello delle formiche. Secondo Gehlen

(1) Gli autori stranieri lo chiamano anche Arvidson.



la sua densità è 0,9157 a 18°. Secondo Döbereiner, entra in ebollizione a 56°, sotto la pressione di 27,7 pollici di Parigi. Arde con una fiamma azzurra, le cui punte e i cui orli sono di un giallo chiaro. Una parte di etere formico si scioglie in 9 parti di acqua a 18°; dopo qualche tempo, questa dissoluzione si trova trasformata in un miscuglio di alcoole e di acido formico diluito. L'etere formico sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole; l'acqua lo separa da questa dissoluzione.

Dietro le prime sperienze di Döbereiner, quest'etere è composto d'un atomo d'acido formico e 2 atomi d'alcoole. Ma gli esperimenti che fecero Dumas e Boullay sull'etere acetico lasciano supporre che l'etere formico si componga, del pari che gli eteri precedenti, d'un atomo d'etere e un atomo d'acido formico anidro.

*Etere benzoico.* Quest'etere venne scoperto da Scheele, che l'ottenne mescendo 4 parti di alcoole a 0,83 con 2 parti d'acido benzoico e una parte di acido idroclorico concentrato, e stillando il tutto fino a ottenere  $\frac{2}{7}$  di liquido nel recipiente. Lo stillato consiste in un miscuglio di alcoole e di acido idroclorico, donde si può separare coll'acqua una piccola quantità d'etere. La maggior parte di questo rimane al fondo della storta. Se si cooba più volte il liquido distillato, quasi tutto l'acido benzoico usato può trasformarsi in etere. Si separa per decantazione il liquore acido dall'etere contenuto nella storta, lavasi l'etere con un poco di acqua, e lo si fa bollire con ossido piombico, finchè il liquido faccia salire un termometro che vi si introduce a 209°, termine di ebollizione dell'etere puro. Lo si lascia freddare e lo si decanta.

L'etere benzoico è senza colore, e sì poco fluido come gli oli. Ha un debole odore ed un sapore piccante. A 10°,5 la sua densità è di 1,0539. Riscaldandolo, stilla senza decomporsi. Dopo essere stato infiammato, brucia con una fiamma lucente fuliginosa. È insolubile nell'acqua fredda; ma sciogliesi in piccola quantità nell'acqua calda, ed in tutte le proporzioni nell'alcoole, donde viene precipitato dal-

L'acqua. Discioglie l'acido benzoico; la dissoluzione saturata si consolida al di sotto di 21.° Lasciandolo per lungo tempo in contatto colla potassa caustica, si decompone, e convertesi in acido benzoico ed in alcoole. Non contiene la più piccola traccia di acido idroclorico.

Secondo Dumas e Boullay, questo etere è composto di:

	Sperienza	Atomi	Calcolo
Ossigeno . . . .	19,10	4	20,10
Idrogeno . . . .	7,87	22	6,90
Carbonio . . . .	73,32	19	73,00

Questo risultamento corrisponde ad un atomo di acido benzoico e un atomo di etere, od a  $O^3C^{15}H^{12} + OC^4H^{10}$ . Il suo atomo pesa 1989,57, ed è composto di 76,48 d'acido benzoico e di 23,52 d'etere. La densità del vapore dell'etere benzoico è di 5,409 alla pressione di 0<sup>m</sup>,76, locchè suppone anche che gli elementi, combinandosi, si sieno condensati di 45 volumi semplici a 4 volumi d'etere. La densità del vapore d'etere, calcolata dietro questa supposizione, è 5,45.

*Etere ossalico.* Quest'etere venne scoperto da Thenard; ma Bergman avea già notata la sua esistenza, stillando una dissoluzione alcoolica di acido ossalico. Thenard prepara quest'etere come segue. Si mescono 18 parti di alcoole, 15 parti di acido ossalico e 5 parti di acido solforico concentrato, e distillasi il tutto, finchè siasi ottenuto nel recipiente un poco di etere. Si lascia allor freddare il liquore rimasto nella storta, e vi si aggiunge dell'acqua, finchè questa non precipiti più nulla. Si lava quindi l'etere separatosi, prima con una debole dissoluzione di potassa, poi coll'acqua fredda.

Dumas e Boullay fecero conoscere il metodo seguente. Si distilla un miscuglio di una parte di alcoole con una parte di surossalato potassico e 2 parti di acido solforico. Stilla dapprima dell'alcoole, indi dell'etere ordinario, infine un liquido oleaginoso, che cade al fondo del recipiente. Si può continuare la distillazione, finchè sia passato tutto l'alcoole; le porzioni di liquido che stillano le ultime, contengono la maggior quantità d'etere ossalico.

Si decanta l'alcoole, lo si ripone nella storta, e nuovamente si stilla. Ottiensi così una nuova quantità di etere, e si può anche versare nella storta una certa quantità di nuovo alcoole per ottenere, con una terza distillazione, un' ultima porzione di etere ossalico. Così ottenuto, questo etere contiene dell'alcoole e dell'acido ossalico libero. Si agitano le diverse porzioni di etere ossalico rapidamente con acqua che poi tosto decantasi, introdicesi l'etere con del litargirio in polvere fina in un matraccio a collo cortissimo, e si fa bollire il licore finché faccia ascendere il termometro a  $183^{\circ}$  o  $184^{\circ}$ , che è il punto di ebollizione dell'etere ossalico. L'acqua e l'alcoole si volatilizzano allora, e tutto l'acido ossalico viene neutralizzato dall'ossido piombico; decantasi l'etere, e lo si stilla (1).

Bauhof consiglia far digerire una parte di acido ossalico con 8 di alcoole anidro, stillare il miscuglio, e coobare più volte, finché l'acido, che rimane nella storta, più non cristallizzi, ridotto che sia ad un certo grado di concentrazione; locchè esige sei distillazioni, o anche più. Rimane allor nella storta un liquido oleaginoso, che stillasi dopo avere cangiato il recipiente, e che agitasi colla calce per ispogliarlo dall'acido libero contenutovi. Quest'ultimo metodo non deve considerarsi come buono a preparare l'etere ossalico, ma bensì come una prova che l'acido ossalico può produrre dell'etere, senza il concorso dell'acido solforico.

L'etere ossalico puro è scolorito, e d'una consistenza oleaginosa. Bolle fra  $183^{\circ}$  o  $184^{\circ}$  sotto una pressione di  $0^m,46$ . Ha un odore aromatico ed agliaceo. A  $7^{\circ},5$  la sua densità è 1,0929, per cui cade al fondo dell'acqua con che lo si mesce. Questo liquido ne scioglie una piccola quantità. L'etere ossalico è solubile in tutte le proporzioni nell'alcoole, e l'acqua lo precipita da questa dissoluzione. Lasciandolo qualche tempo in contatto coll'acqua, si decompone, e fornisce de' cristalli di acido ossalico. Gli alcali lo de-

(1) Serullas assicura che l'etere così rettificato ritiene tuttavia dell'olio dolce di vino contenente dell'acido solforico.

compongono colla stessa facilità, determinando la formazione di una certa quantità d'alcoole.

Secondo Dumas e Boullay, l'etere ossalico è composto di:

	Sperienza.	Atomi.	Calcoli.
Ossigeno . . .	43,77	2 ovvero 4	43,43
Idrogeno . . .	6,62	5 ovvero 10	6,77
Carbonio . . .	49,61	3 ovvero 6	49,80

Il numero raddoppiato d'atomi corrisponde ad un atomo di acido ossalico e ad un atomo d'etere  $\text{=C}^2\text{O}^3 + \text{OC}^1\text{H}^{10}$ . — Il suo atomo pesa 921,02, ed è composto in centesimi di 49,17 d'acido ossalico e di 50,80 di etere. La densità del suo vapore è 5,087; quindi risulta che 10 volumi de'suoi elementi si condensarono in un volume; poichè la sua densità, calcolata secondo questa ipotesi, è 5,078.

Dumas e Boullay usarono l'etere ossalico per determinare la natura degli eteri in generale, e per dimostrare che ad un assorbimento di acqua fa d'uopo attribuire la formazione dell'alcoole che ottiensì quando si decompone quest'etere con un alcali. Questi chimici trovarono che 100 parti di etere ossalico, decomposte da un alcali, forniscono 48,98 parti di acido ossalico e 62,18 parti d'alcoole, il che forma 111,16 parti. Se calcolasi la quantità d'acqua che sarebbe necessaria per trasformare in alcoole l'etere di queste 100 parti, si trova 12,24. — Essendo impossibile eseguir tale esperienza senza soggiacere ad una perdita, non si può sperare di giungere ad un risultato che accordisi meglio colla teorica.

Secondo Bauhof, l'etere ossalico forma coll'ammoniaca una combinazione solida, che deponesi in forma d'una polvere bianca quando si mesce l'etere sciolto nell'alcoole con una piccola quantità di ammoniaca caustica. Questa sostanza è appena solubile nell'acqua, anche bollente; sciogliesi meglio nell'alcoole, e deponesi sotto forma cristallina. Esposta all'azione del calore, sublimasi la maggior parte



senza decomorsi, e la porzione decomposta fornisce dell'acqua, dell'alcoole, dell'ammoniaca, ed un olio pirogenato. Mesciuta con una dissoluzione di potassa caustica, e sottoposta a stillare, fornisce dell'ossalato potassico, che rimane nella storta, ed un liquido che stilla, composto di acqua, d'alcoole e d'ammoniaca. La soluzione di questa sostanza non precipita i sali calcici nè i sali piombici. Secondo Dumas e Boullay, essa è un sale ammonico, in cui l'alcali è combinato con un acido composto di acido ossalico e di carburo diidrico, e ch'è quindi analogo all'acido solfovinico, per cui si può dargli il nome di acido ossalovinico. Facendo giungere il gas ammoniaco nell'etere ossalico, il gas viene assorbito, e l'etere si converte in questo sale, fornendo dell'alcoole. L'alcoole prodottosi in tal caso contiene tutta l'acqua dell'etere, combinata colla metà del carburo diidrico, mentre l'altra metà di questo carburo rimane combinata coll'acido ossalico e coll'ammoniaca. Quindi vedesi che questo sale si potrebbe riguardare come una combinazione di ossalato ammonico con un corpo composto di acido ossalico e di carburo diidrico  $= \text{NH}^3\bar{\text{E}} + \bar{\text{E}}\cdot\text{H}^4\bar{\text{E}}$  ovvero  $2\bar{\text{E}} + 2\bar{\text{E}}\text{H}^1 + \text{NH}^3$ .

Gli eteri *citrìco* e *malico* vennero scoperti da Thenard; si preparano col metodo indicato all'articolo dell'etere ossalico, mediante l'alcoole, l'acido solforico, l'acido citrico, oppure l'acido malico. Questi due eteri sono giallastri e inodori; il lor sapore, massime quello dell'etere citrico, è leggermente amaro. Sono più pesanti dell'acqua, e si sciolgono in quantità notabile in questo liquido, ed anche vieppiù nell'alcoole donde vengono precipitati dall'acqua. Non sono punto volatili. Gli alcali li decompongono; s'impadroniscono dell'acido, e rendono libero dell'alcoole.

*Etere tartrico.* Thenard scopersse anche questa specie di etere. Lo si ottiene mescendo 7 parti di alcoole con 6 di acido tartrico e 12 d'acido solforico, e tutto scaldando finchè stilli una piccola porzione di etere. L'etere tartrico rimane nella storta disciolto nel li-



quor acido, che poi si neutralizza esattamente colla potassa, concentrasi con una lenta evaporazione, e trattasi coll' alcole freddo, che scioglie l'etere tartrico, unitamente ad una certa quantità di solfovinato potassico, e lo lascia, dopo l'evaporazione, in forma di uno sciollo denso. L'etere tartrico offresi in forma di un liquido sciolloso, di color bruno, d' un sapor amaro e nauseabondo. Non è acido. Versandolo sopra le braci, diffonde un odore di aglio, e dopo la combustione lascia del solfato potassico. È solubilissimo nell' alcole e nell'acqua. La soluzione non precipita i sali calcici, ma bensì i sali baritici. Stillato colla potassa, l'etere tartrico fornisce dell' alcole e un tartrato.

*Etere chinico.* Solo si sa ch'esso esiste. Alla pag. 86, t. III, p. I, ho già detto ch'esso venne scoperto da Henry e Plisson che lo hanno ottenuto in forma solida.

*Etere cianico.* Questa specie di etere venne scoperta da Wöhler, e Liebig ne determinò la composizione. Per ottenerlo, si lascia fiorire l'acido cianico di Serullas, si sottomette alla distillazione secca l'acido anidro così ottenuto, e si fanno giungere nell' alcole anidro i vapori che si sviluppano. Questi si uniscono, con isvolgimento di calore, all'alcole, senza fornire alcun prodotto gassoso; l'etere che si forma deponesi allo stato solido (1). Freddato il liquore si decanta l'alcole, che ritiene disciolto un poco di ureo e di etere cianico, lavasi l'etere con un poco di alcole, e lo si lascia seccare. Offresi in

(1) Perchè si possa render ragione di questi fenomeni, devo dire che, secondo Wöhler e Liebig, l'acido cianico di Serullas non è composto, come si disse nel tomo I, p. II, alla pag. 155, di cianogeno e d'ossigeno, ma che inoltre contiene dell'idrogeno, e che la sua composizione è  $\equiv \text{C}^2 \text{H}^2 \text{N}^2 \text{O}^2$ . Fornendo il metodo per cui si riscalda l'ureo più acido cianico di qualunque altro, questi chimici lo dissero acido cianurico (da ciano ed ureo). Stillando dell'acido cianurico, 2 atomi di quest'acido  $\equiv 2 \text{C}^2 \text{H}^2 \text{N}^2 \text{O}^2$  producono 3 atomi di acido cianico acquoso di Wöhler (t. I, p. II, pag. 147), chiamato acido cianoso  $\equiv 3 \text{N}^2 \text{C}^2 \text{O} - 3\text{H}$ . Quest'acido cianico acquoso costituisce il liquido di un odor penetrante da me descritto sotto il nome di acido cianoso, e che combinandosi coll'alcole anidro produce l'etere. Io descriverò in un articolo particolare i fenomeni che offre l'acido cianico.

forma d'una polvere bianca, lucente. Sciogliendolo, mediante l'ebollizione, in un miscuglio di alcoole e di etere, e abbandonando la soluzione ad un raffreddamento graduato ed all'evaporazione spontanea, cristallizza in prismi regolari, scoloriti, translucidi e leggermente iridescenti. Questi cristalli son senza odore e senza sapore; non si sciolgono per così dire nell'acqua fredda, e sono solubili in piccolissima quantità nell'acqua bollente. Disciolgonsi al contrario nell'alcoole e nell'etere. Si fondono facilmente in un liquido trasparente, scolorito, che si rappiglia col raffreddamento in una massa cristallina. Riscaldato maggiormente in un vase aperto, quest'etere si riduce in vapore che si condensa immediatamente alla superficie del liquido fuso, e che viene trascinato dalla corrente d'aria calda, in forma di fiocchi lanuginosi, alcuni de'quali si fissano col raffreddamento alla superficie della massa fusa. Al fuoco, quest'etere, accendesi ed arde con una fiamma colorita in rosso e in azzurro. Stillato a secco, non ne sublima che pochissimo; un poco di sotto il punto di ebollizione dell'acido solforico, si decompone in alcoole, che distilla, ed in acido cianurico (acido cianico di Serullas). Gli acidi solforico e nitrico lo sciolgono senza decomporlo. Si scioglie in una dissoluzione concentrata di potassa caustica, e distillando la soluzione, fornisce dell'alcoole che si volatilizza, e del cianato potassico (cioè della potassa combinata coll'acido cianico di Wöhler) che rimane disciolto nel liquore.

L'etere cianico è composto di 30,3 di cianogeno, 17,75 di carbonio, 6,04 d'idrogeno, 37,91 di ossigeno. Si può considerarlo come composto in diverse guise, per esempio di 51,628 d'acido cianico, 34,864 di alcoole, 13,508 di acqua; ovvero di 51,628 d'acido cianico, 28,110 di etere, 20,262 di acqua, ovvero di 65,136 di acido cianico, di 34,864 di alcoole, od infine di 65,136 d'acido cianurico, di 28,110 di etere e 6,754 di acqua. Ma in nessuna di queste ipotesi, la sua composizione è interamente analoga a quella degli eteri precedenti.

3. *Eteri contenenti de' corpi alogeni e gli idracidi che lor corrispondono.*

I corpi alogeni e gli idracidi che essi producono, operano, come gli ossacidi, la trasformazione dell' alcole in etere. Ma dietro gli esperimenti istituiti fin qui, l' etere così ottenuto non contiene punto di ossigeno; l' acqua che, nell' etere ordinario, si trova combinata col carburo diidrico, viene sostituita in questi eteri da un corpo alogeno o dall' idracido corrispondente. Il cloro produsse due eteri di questa specie, l'iodo ed il bromo ne forniscono uno ambidue; del pari gli acidi idroclorico, idriodico e idrobromico forniscono, ciascheduno, un etere particolare.

*Eteri clorati.* Il cloro fornisce due eteri, uno de' quali non si dee collocare fra gli eteri propriamente detti, poichè può ottenersi senza il concorso dell'alcole.

*Etere perclorato.* (Liquido eterico de' chimici olandesi). Si può ottenerlo combinando direttamente il gas cloro col gas olefico, o, secondo Wöhler, facendo reagire alcuni cloridi sul gas carburo diidrico. Facendo giungere del gas olefico nel clorido antimonico, il gas viene assorbito; svolgesi molto calore, il clorido si abbruna, perde la proprietà di diffonder all'aria de' fumi, ed acquista l'odore dell'etere perclorato. Col raffreddamento, lascia deporre de' cristalli trasparenti di cloruro antimonico. Stillandolo, passa un liquido che si separa in due strati, il superiore de' quali è etere perclorato, mentre l'inferiore è una dissoluzione del clorido antimonico in questo medesimo etere. Trattando il primo liquido coll' acido idroclorico concentrato, e lavandolo poscia coll'acqua, si ottiene l' etere perclorato puro. Rimane nella storta del clorido antimonioso solido, colorito in nero dal carbone.— Facendo giungere del gas olefico secco nel clorido cromico, il gas viene assorbito con uno sviluppo di calore sì forte che d'ordinario s'infiamma, e la massa intera brucia al contatto dell'aria, e convertesi in ossido cromico verde. Quando il li-

quore non s'infiamma, il clorido liquido assume da prima la consistenza di pappa e da ultimo trasformasi in una massa bruna, polverosa, che si liquefa prontamente all'aria, e sembra consistere in clorido cronico. L'etere perclorato, prodotto in tal circostanza, si volatilizza per l'influenza del calore e segue il gas eccedente.

L'etere perclorato, preparato con l'uno o coll'altro di questi metodi, è fornito delle seguenti proprietà. Non ha colore, è d'un sapore dolciastro, aromatico, di odore particolare. La sua densità è 1,22 secondo Colin e Robiquet. Entra in ebollizione a  $66^{\circ},75$ , e la densità del suo vapore, è 3,4484, secondo Gay-Lussac; alla temperatura di  $93^{\circ}$ , il suo vapor fa equilibrio ad una colonna di mercurio di  $0^m,0626$ . È infiammabile, e arde con una fiamma verde, svolgendo molto acido idroclorico. Può venir distillato; ma il residuo non tarda a colorirsi e decomorsi. Non viene decomposto dalle dissoluzioni alcaline. Facendo, sopra il mercurio, un miscuglio di vapore di etere perclorato e di gas ammoniacco, precipitasi del sale ammoniacco, e rimane un gas combustibile che non fu esaminato. Facendo passare il vapore di quest'etere attraverso un tubo riscaldato al rovente, esso si decompone; del gas acido idroclorico e del gas carburo tetraidrico si sviluppano, e deponesi del carbone sopra la interna parte del tubo.

Colin e Robiquet vollero i primi determinare la composizione di quest'etere. Ma i metodi di analisi, che questi chimici aveano usato non offrivano l'esattezza oggidì necessaria. Tuttavolta trassero dal risultato della loro analisi la conclusione probabilissima che quest'etere sia composto di volumi uguali di cloro e di gas olefico. Questa composizione si accorda benissimo colla densità del vapor di quest'etere, quando si ammetta che i due volumi degli elementi si condensarono in un volume di vapore di etere; in fatto, la densità calcolata, dietro questa ipotesi, è 3,45. L'etere è quindi composto di 71,34 di cloro, e 28,66 di gas carburo di idrogeno  $= Cl + CH$ ; il peso del suo atomo è 310,242.



*Etere clorato*. ( Etere al minimo di cloro ). Quest' etere venne scoperto da Scheele, il quale l'ottenne saturando l'alcoole col gas acido idroclorico, e stillando il liquore così ottenuto sopra il biossido di manganese. Si può eziandio prepararlo, senza ricorrere alla distillazione, facendo giungere il gas cloro nell'alcoole, finchè questo ne sia saturato; l'etere si depone, la maggior parte, sotto forma di un liquido oleaginoso (1). Aggiungesi al liquore dell'acqua che precipita il rimanente dell'etere, e s'incomincia dal saturar il liquore col carbonato calcico in polvere fina; si stilla l'etere contenente dell'alcoole, e lo si precipita coll'acqua, ovvero si versa il prodotto della distillazione in una capsula piatta, e si lascia evaporare l'alcoole, dopo di che l'etere rimane. Si può anche ottenere quest'etere, riscaldando, in un apparato distillatorio, un miscuglio di 10 parti d'alcoole, 10 d'acido solforico, 13 di sal marino e 6 di buon manganese; mescolando il prodotto della distillazione coll'acqua, e lavando l'etere separatamente, dapprima con un poco di acqua alcalina, indi coll'acqua pura. Infine si ottiene lo stesso etere facendo giungere il gas cloro nell'etere, e stillando il liquore.

L'etere clorato, ottenuto con uno di questi metodi, offresi in forma di un liquido scolorito, oleaginoso, d'un odore eterico aggradevole, d'un sapor aceto, leggermente amaro, indi fresco. La sua densità è 1,134 alla temperatura di 12°,5. Rifrange la luce più fortemente dell'acqua, cioè nel rapporto di 1,0686 : 1,000. Bolle ad una temperatura minore dell'acqua. È infiammabilissimo, ed arde con fiamma verde, diffondendo un odore di acido idroclorico, e lasciando un residuo di acido idroclorico liquido: facendolo passare, allo stato di vapore, attraverso un tubo di porcellana riscaldato al rovente, fornisce del carbone, del gas carburo d'idrogeno e del gas acido idroclorico.

(1) Vogel osservò che se in questa esperienza i raggi del sole colpiscono il vase contenente l'alcoole quasi saturato di cloro, ogni nuova bolla di cloro che giunge, produce una piccola esplosione, una fiamma rossa e un sedimento di carbone, mentre non avviene il fenomeno allorchè s'opera all'ombra.



È poco solubile nell'acqua, ma sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole e nell'etere. Trattato coll'acido nitrico, si decompone difficilmente, svolgendo dell'acido idroclorico e del cloro. Quando, dopo averlo mesciuto, e lungo tempo agitato con una forte soluzione di potassa, lo si stilli, rimane decomposto, dietro le sperienze di Vogel; il cloro combinasi col radicale dell'alcali, e stilla coll'acqua un corpo oleaginoso particolare, che non fu esaminato. Disseccando il residuo nella storta, e quindi continuando a riscaldarlo, la massa si carbonizza, e sublimasi una sostanza cristallina ch'è molto infiammabile, e brucia svolgendo dell'acido idroclorico, e della quale sono ignote le altre proprietà.

Secondo Déspretz, che analizzò l'etere clorato, esso è composto di 1 volume di gas cloro e di 2 volumi di gas olefico  $= \text{Cl} + 2\text{CH}^2$ . Il peso del suo atomo è dietro ciò di 399,16. È composto in peso di 55,45 parti di cloro, e 44,55 di gas carburo diidrico, ed il cloro vi è combinato con due volte altrettanto gas carburo d'idrogeno che nel precedente. Non si sa quello che avvenga quando quest'etere è prodotto dall'azione del cloro sopra l'alcoole. Il liquore donde si è separato l'etere è acidissimo; contiene dell'acido idroclorico, la cui formazione non è una necessaria conseguenza della composizione di quest'etere: poichè, secondo questa composizione, il cloro non abbisogna che di sostituir l'acqua nella sua combinazione col gas olefico. Pfaff tentò di spiegare questa reazione. Da' suoi esperimenti concluse che 4 atomi di alcoole esigono 6 atomi di cloro. Metà dell'alcoole e  $\frac{2}{3}$  del cloro producono dell'acido idroclorico e dell'etere acetico, e Pfaff dimostrò con esperienze che il liquore realmente contiene dell'etere acetico. L'acido idroclorico prodottosi s'impadronisce dell'acqua di tutto l'alcoole, ed è per tal modo che il ClII della metà dell'alcoole ed il  $\frac{1}{3}$  rimanente del cloro producono l'etere clorato. Inoltre questo chimico trovò nel miscuglio acido degli eteri, de'corpi resinoidi ed estrattivi.

La natura di questi eteri clorati è lungi dall'essere ben conosciu-

ta, e quella onde noi discorriamo forse non è che un miscuglio di etere acetico con un cloruro di carbonio. Liebig trovò recentemente che facendo passare del gas cloro nell'alcoole anidro e caldo, finchè si svolga del gas acido idroclorico, la massa diviene scilopposa e alla fine bianca e concreta. Allora contiene un corpo composto di cloro, d'ossigeno e di carbonio, combinatosi con una parte dell'acqua prodotta, e cristallizzatosi. — Lo si separa dall'acqua fondendolo a mite calore; e agitandolo poscia a due o tre riprese coll'acido solforico concentrato. Il nuovo corpo viene a galleggiare sull'acido, in forma di un liquido scolorito ed oleaginoso. Si compie la purificazione stillandolo sulla barite caustica. Quest'ossicloruro di carbonio ha le proprietà seguenti; è liquido, oleaginoso, scolorito, trasparente, quasi senza sapore, d'un odor penetrante. La sua densità è fra 1,5 e 1,8; il suo punto di ebollimento è sopra i 100°. In contatto con un poco di acqua, combinasì ad essa, e forma de' cristalli scoloriti e trasparenti. Maggior quantità d'acqua lo scioglie; massime calda. Stillando la soluzione, l'ossicloruro passa inalterato coll'acqua. Il potassio scaldato nel vapore dell'ossicloruro brucia senza svolgere alcun gas combustibile. La barite e la calce caustiche, scaldate nel vapore, divengono incandescenti, e lasciano del gas ossido carbonico per residuo gaseiforme. Gli acidi sono senza influenza sull'ossicloruro; ma le soluzioni degli alcali e delle terre alcaline lo decompongono. Si forma un cloruro, un formiato ed un corpo oleaginoso ch'è un cloruro di carbonio e galleggia sul liquido alcalino. Noi ritorneremo su ciò. Liebig trovò l'ossicloruro composto di 71,7 di cloro, 17,9 di carbonio, e 10,4 di ossigeno, senza traccia d'idrogeno.

Ciò corrisponde a  $9C + 4O + 12Cl$ , e spiega la sua conversione per mezzo degli alcali in acido formico, in cloro, ed in cloruro di carbonio liquido. Nel suo idrato cristallizzato esso è combinato con 2 atomi d'acqua, cioè questa ne contiene 5,53 per cento. L'idrato cristallizzato offre il fenomeno osservabile che in pochi giorni, sì in vasi aperti che in vasi chiusi, convertesi in una polvere bianca dota-

ta di proprietà diverse. Nulla si separa a questa occasione. Il cambiamento avviene in alcune ore, se si mesce l'alcoole saturato di cloro coll'acido solforico concentrato, e si abbandona il miscuglio finchè siasi solidificato. L'acqua poi ne separa l'acido, e lascia la polvere ch'è insolubile. La composizione di questa polvere è quella assolutamente dell'idrato cristallizzato, il quale per altro è solubile nell'acqua. Questa polvere fornisce colla decomposizione, mediante gli alcali caustici, del cloro, dell'acido formico e il corpo oleaginoso surricordato di cui passo or ora a discorrere. Questo corpo, dietro Liebigh, è un nuovo cloruro di carbonio. Lo si ottiene in abbondanza e purissimo, stillando l'alcoole assai diluito col clorito calcico (del commercio) in grande eccesso. Si tratta il prodotto stillato prima coll'acqua, mesciuta coll'idrato calcico, poi lo si stilla sopra il cloruro calcico. Esso è limpido, senza colore, d'un odore penetrante, di sapor caldo e zuccherino. La sua densità sorpassa quella dell'acqua. Bolle a 70°. Solo, è impossibile accenderlo. Mesciuto con egual volume di alcoole, il miscuglio infiammato arde con un denso fumo. L'acqua ne scioglie poco. È solubile nell'alcoole, e scioglie l'iodo. Gli acidi più forti non lo intaccano, ed a pena gli idrati alcalini agiscono sovr'esso.

Liebigh che l'analizzò lo ha ritrovato composto di 87,86 di cloro e 12,14 di carbonio senza traccia di idrogeno, il che corrisponde a  $C_2Cl_4$ . Soubeiran, che l'analizzò anch'esso, lo considera come un etere clorato, composto d'un volume di gas olefico e 2 volumi di cloro.

*Etere idroclorico.* Rouelle scoprì quest'etere; ma la sua grande volatilità fece che la di lui esistenza sembrasse lungo tempo dubbiosa. Finalmente Basse, e in appresso Gehlen, Thenard e Boullay dimostrarono le proprietà di questo corpo e la maniera di ottenerlo.

Ci son varj metodi per preparar l'etere idroclorico. Si stilla un miscuglio di uguali volumi di acido idroclorico concentrato e di alcoole, ovvero si satura l'alcoole col gas acido idroclorico, e si stilla il liquore: oppure si mescono 5 parti di acido solforico concentrato con-

5 di alcoole e 12 di sale marino anidro, ridotto in polvere fina, e si riscalda il miscuglio in un apparato distillatorio o finalmente si distillano con dell'alcoole i cloridi stagnico, bismutico, antimonico, arsenico od anche ferrico o zinchico anidri. Importa essenzialmente nel preparare quest' etere freddar quanto occorre il prodotto della distillazione; poichè l'etere idroclorico è gassoso alla temperatura dell'aria in estate. I prodotti della distillazione conduconsi, mediante un tubo ricurvo, in un fiasco tubulato, metà pieno di acqua, a  $20^{\circ}$  o  $25^{\circ}$ , e quindi entrano mediante un altro tubo ricurvo in uno stretto fiasco cilindrico, circondato d'un miscuglio di sal marino e di neve o di ghiaccio pestato, e la cui apertura non è interamente chiusa dal turacciuolo in cui entra il tubo. L'etere idroclorico che giunge nel primo fiasco è mesciuto di alcoole e di acido: questi due ultimi vengono ritenuti dall'acqua di questo fiasco mentre l'etere attraversa l'acqua sotto forma gasosa, ed entra nel fiasco freddato in cui si condensa. Di estate, quest'etere si può raccogliere allo stato di gas in campana sull'acqua. L'etere condensato si dee conservare in un forte fiasco, guernito d'un turacciolo che chiuda bene, e che deve fortemente legarsi con ispago. Prima d'aprire il fiasco, lo si fa ogni volta freddare fino a  $0^{\circ}$ .

L'etere idroclorico non ha colore. Ha un sapore forte, leggermente zuccherino, agliaceo, non disaggradevole, ed un odore etereo forte, penetrante, e leggermente agliaceo. Secondo Thenard, la sua densità è 0,774 a  $5^{\circ}$ . Gehlen assicura che il suo peso specifico varia, secondo il metodo di preparazione, da 0,805 a 0,845. Pfaff trovò che esso è di 0,899 a  $0^{\circ}$ . L'etere idroclorico è un liquido volatilissimo. Alla pressione di  $0^m 75$ , entra in ebollizione a  $12^{\circ}$ , secondo Thenard, a  $12^{\circ},5$ , secondo Gehlen; la densità del suo vapore è di 2,219. Infiammandolo all'uscita di una sottile apertura, brucia con fiamma verde smeraldo, senza deporre fuliggine, e diffondendo un odor forte di acido idroclorico. Ma quando la quantità del gas infiammato è maggiore arde con una fiamma gialla verdastra fuliginosa. Condotta allo



stato di vapore attraverso un tubo riscaldato fino al rosso oscuro, si decompone, secondo Thenard, in volumi uguali di gas acido idroclorico e di gas olefico. Se il tubo è rosso bianco, lo stesso gas olefico si decompone, deponesi del carbone nel tubo, ed ottiensi molto gas carburo tetraidrico. Secondo Thenard, l'acqua assorbe un volume uguale al proprio di quest'etere allo stato di gas; e, secondo Gehlen, ne scioglie  $\frac{1}{5}$  del suo peso. La soluzione ha un sapore etereo, forte e dolciastro: la tintura di tornasole e il nitrato argentario non manifestano punto la esistenza dell'acido idroclorico. Quest'etere sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alcoole; la dissoluzione non precipita tosto i sali argenterici. Facendo passare quest'etere allo stato di gas attraverso l'acido nitrico, formasi un poco di etere nitrico, e svolgesi dell'acido idroclorico e del cloro. L'acido solforico decompone quest'etere; sviluppassi del gas acido idroclorico, del gas olefico, e, alla fine, del gas acido solforoso, e l'acido si colora in nero. Gli alcali, senza eccettuar l'ammoniaca, lo decompongono lentamente, ma del tutto, originando de' cloruri metallici. Secondo Boullay, trovasi allor nel liquore uno spirito di vino di odore e sapore analoghi a quelli del rum. Se la composizione trovata coll'analisi è esatta, 2 atomi di etere idroclorico, il cui acido idroclorico trasforma un ossido in ico in cloruro metallico, devono produrre un atomo di etere ordinario, od un atomo d'alcoole ed un atomo di gas olefico. Quest'etere scioglie, come gli eteri precedenti, lo zolfo, il fosforo, gli oli grassi, gli oli volatili e molti altri corpi.

Thenard conchiuse dall'esperienza, nella quale l'etere idroclorico fornisce, colla decomposizione in un tubo riscaldato al rosso oscuro, uguali volumi di gas carburo diidrico e di gas acido idroclorico, che sia esso composto d'uguali volumi degli stessi gas, condensati di 2 volumi in uno. Tale supposizione si accorda colla densità del vapore dell'etere idroclorico; poichè  $0,9804 (CH^2) + 1,2560 (ClH) = 2,2364$ . La composizione atomica è dietro ciò di 1 atomo di gas acido idroclorico, e 2 atomi di gas olefico; in fatto, gli elementi non



sono condensati nel primo, e 2 volumi non equivalgono che a un atomo. La sua composizione può esprimersi colla formula  $\text{ClH} + 2\text{CH}^2$ ; e raffrontandola con quella dell'etere ordinario si trova che 1 atomo di acqua viene sostituito in quest'etere da 2 atomi d'acido idroclorico. L'atomo dell'etere idroclorico è uguale a 405,4. È composto, in peso, di 56, 13 d'acido idroclorico, e 43,87 di carburo diidrico.

*Etere bromato.* Secondo Serullas, il bromo condensa il gas olefico e fornisce un etere scolorito, d'un sapor zuccherino, più pesante dell'acqua, che ha somma analogia col bromuro di carbonio.

*Etere idrobromico.* Quest'etere venne scoperto da Serullas, che lo prepara nella maniera seguente. Introduconsi, in una storta di vetro tubulata, 40 parti d'alcoole a 0,84 e 1 parte di fosforo, e versansi in tale miscuglio, a goccia a goccia, 7 od 8 parti di bromo. Il fosforo e il bromo combinansi istantaneamente con isviluppo di calore, e tosto si formano dell'acido fosforoso e dell'acido idrobromico. Quest'ultimo produce dell'etere quando si sottomette il miscuglio alla distillazione, e quest'etere stilla coll'alcoole nel recipiente che si deve tener raffreddato. Coll'acqua, si separa l'etere dall'alcoole, e lo si tratta poscia con una debole soluzione di potassa, per privarlo dell'acido che può contenere. L'etere idrobromico è senza colore, d'un odore e d'un sapor penetranti ed eterei, volatilissimo; più denso che l'acqua, e solubile nell'alcoole. Conservasi inalterato sott'acqua.

*Etere iodato.* L'iodo combinasi col gas olefico come il cloro ed il bromo, e dalla combinazione risulta un etere solido, scoperto da Faraday (1). Questa combinazione non può venire immediatamente prodotta, e perchè si origini è necessario il concorso diretto della luce. Si riempie un fiasco di gas olefico, vi s'introduce dell'iodo, lo si ottura, ed esponesi ai raggi diretti del sole. Il gas a poco a poco viene assorbito dall'iodo e formasi una combinazione cristallina. Fi-

(1) Le due combinazioni scoperte da Serullas, e da lui riguardate come composti d'iodo e di carburo d'idrogeno, non sono, secondo gli esperimenti di Mitscherlich, che ioduri di carbonio, già descritti nel Tome I.

nita la reazione, apresi il fiasco, e si versa sulla combinazione, che può contenere dell'iodo in eccesso, una debole dissoluzione di potassa. L'alcali s'impadronisce dell'iodo non combinato, e lascia indiscioltto l'etere iodurato, che lavasi coll'acqua per liberarlo dall'alcali aderente. Disseccato, quest'etere è fornito delle seguenti proprietà; è bianco, cristallino, polveroso, di odore etereo, aggradevole, e di sapore dolciastro. Introdotto nell'acido solforico di 1,85, cade al fondo. Non conduce l'elettricità. Sottoposto, alla triturazione, riducesi facilmente in una polvere più fina, e coll'azione del calore fonde con facilità in un liquido trasparente che cristallizza, freddandosi, in aghi accumulati. Ad una temperatura maggiore, si volatilizza ed, operando in vasi chiusi, sublimasi in aghi e in pagliette scolorite, trasparenti e brillanti. Esposto alla fiamma d'una candela, non arde che difficilmente, svolgendo un poco di iodo e di acido idriodico. Riscaldato rapidamente e fortemente al contatto dell'aria, sviluppa dell'iodo e dell'acqua, e lascia un residuo di carbone. L'etere iodurato è insolubile nell'acqua, solubilissimo nell'alcoole e nell'etere; dopo l'evaporazione spontanea di questi liquidi, rimane in forma cristallina. La soluzione alcoolica di quest'etere ha in sulle prime un sapor zuccherino; ma poscia produce sulla lingua una sensazione particolare di acredine corrosiva. L'acido solforico concentrato non lo discioglie, e allorchè lo si scalda con quest'acido, esso si decompone svolgendo dell'iodo, ed un gas permanente, che è probabilmente gas carburo diidrico. La potassa disciolta e concentrata, agisce lentamente sopra quest'etere, che nullameno da ultimo rimane decomposto. La potassa diluita è senza azione sovr'esso.

La composizione dell'etere iodato è proporzionale a quella dell'etere perclorato. In fatti, quest'etere è composto di volumi o d'un numero di atomi uguali d'iodo e di gas olefico. La sua composizione può venire espressa dalla formula  $I + CH^2$ . Il peso del suo atomo è 857,7, ed è composto in peso di 89,63 parti di iodo e 10,57 di carburo diidrico.

*Etere idriodico.* Quest'etere venne scoperto da Gay-Lussac. Lo si ottiene distillando un miscuglio di alcoole e d'acido idriodico liquido ad 1,7, oppure introducendo in una storta  $2\frac{1}{2}$  parti di fosforo d'iodo, versandoci sopra 1 parte d'alcoole a 0,845, e stillando il tutto ad un dolce calore. Quando il fosforo di iodo non è saturato di iodo, si può aggiungere al miscuglio precedente un poco di iodo. Versando una nuova porzione di alcoole sul residuo di iodo che rimane nella storta, si ottiene con una seconda distillazione una nuova quantità d'etere. — Serullas prepara quest'etere mescendo 4 parti di iodo con 10 di alcoole, a 0,833, e a poco a poco, aggiungendo a questo miscuglio  $2\frac{1}{2}$  parti di fosforo, e stillando il tutto. Quando la maggior parte dell'alcoole è stillata, egli versa ancora  $2\frac{1}{7}$  a 3 parti d'alcoole nella storta, e distilla fino a secco. — Si mesce il prodotto della distillazione coll'acqua per separare l'etere dall'alcoole, e si rettifica l'etere, stillandolo sopra il cloruro calcico.

L'etere idriodico è senza colore, e d'un odore etereo, penetrante. A 22°,3 la sua densità è 1,9206. Comincia a bollire a 64°,8; e la densità del suo vapore è 5,475; dietro l'esperienza, è 5,409 calcolata secondo la sua composizione. Non è infiammabile; versato a goccia a goccia sopra le braci, diffonde de' vapori purpurei, e, introdotto allo stato vaporoso, attraverso un tubo di porcellana riscaldato al rovente, lascia depor del carbone, e fornisce una massa untuosa, contenente dell'iodo, che si condensa nella parte fredda del tubo e nel recipiente. Questa massa si fonde al di sotto de' 100°, e dopo essere stata fusa somiglia esternamente alla cera bianca fusa. Non è infiammabile, nè si discioglie nell'acqua, negli acidi, nè negli alcali. Ha un odore etereo. Gettata su' carboni ardenti, diffonde abbondantissimi vapori di iodo, e si volatilizza con difficoltà. Gay-Lussac riguarda questa massa come un etere particolare, meno volatile. — L'etere idriodico diviene rosso per l'influenza dell'aria, ma non bruno. Gli alcali tosto lo scolorano, e lo stesso mercurio ne separa l'iodo libero che lo colora. È poco solubile nell'acqua, solubilissimo

nell'alcoole. Il potassio vi si conserva senza alterarsi; gli alcali, l'acido nitrico ed il cloro debolmente lo intaccano e non lo decompongono che con lentezza: l'acido solforico concentrato al contrario lo decompone rapidamente.

L'analogia che offre quest'etere coll'etere idroclorico, faceva presumere che dovesse esser composto di volumi uguali di vapore d'iodo e di gas olefico condensati di un volume; questa supposizione è confermata dalla densità del suo vapore. Siccome 2 volumi di gas acido idriodico corrispondono a 1 atomo, poichè gli elementi di quest'acido non si condensano combinandosi, l'etere idriodico è composto di 1 atomo d'acido idriodico e 2 atomi di carburo diidrico  $= \text{HI} + 2\text{CH}_2$ . Il peso del suo atomo è 959,1. Contiene in 100 parti 81,46 d'acido idriodico e, 18,54 di carburo diidrico.

*Etere idrofluorico.* L'esistenza di quest'etere non venne peranco dimostrata; nullameno è probabilissimo che lo si potrebbe ottenere stillando in vasi metallici un miscuglio d'alcoole e di acido idrofluorico concentrato. A favore della esistenza di questo etere, si citano gli sperimenti di Scheele e di Gehlen. Quest'ultimo stillò 3 parti di spato fluore e 2 parti di acido solforico concentrato con 2 parti di alcoole anidro, e così ottenne un etere della densità 0,72. Era analogo all'etere ordinario e d'un sapor amaro; bruciava con fiamma azzurra. Ma siccome l'acido solforico diluito non decompone che difficilmente lo spato fluore, ed in questo caso una parte dell'acido solforico viene trasformata in acido solfovinico dall'alcoole, mentre un'altra parte dell'acido trovasi indebolita dall'acqua resa libera, fatto che era sconosciuto a' tempi di Gehlen, non si deve sperare di ottenere col metodo citato che l'etere ordinario.

Facendo giungere il gas fluorido silicico nell'alcoole, finchè questo ne sia saturato, la massa da ultimo diviene gelatinosa, ed acquista un forte odore di etere; ma quest'etere non venne stillato, e le sue proprietà sono ignote. È possibilissimo che il gas fluorido silicico, come il gas fluorido borico, non produca che dell'etere ordinario.



*Etere solfocianico.* Questo corpo venne scoperto da Liebig, che l'ottenne stillando un miscuglio di 1 parte di solfocianuro potassico, 2 parti di acido solforico concentrato, e 3 parti di alcoole di 80 per cento, e diluendo coll'acqua il prodotto della distillazione. Si separa un corpo oleaginoso, il cui peso è circa  $\frac{1}{4}$  quello del solfocianuro potassico adoprato. Occupa dapprima la superficie del liquore, poichè contiene in miscuglio dell'etere ordinario, che si può togliere con reiterati lavacri. L'etere solfocianico rimane poscia al fondo del vase, in forma d'un olio quasi scolorito o leggermente giallastro. Il suo odore è analogo a quello dell'assafetida, ed ostinatamente aderisce ai corpi che mettonsi a contatto con esso. Ha un sapore dolciastro, che ricorda ad un tempo il suo odore, e il sapore della menta piperite. Infiammasi facilmente, e brucia con una fiamma rossa-azzurrastra, diffondendo un odore di acido solforoso. Il suo punto di ebollizione è fra 66 e 72°; disciogliesi con facilità nell'alcoole. Il potassio si conserva lungo tempo in quest'etere, prima stillato sopra il cloruro calcico; ma a poco a poco questo metallo ricuopresi d'una crosta gialla, contenente del solfocianuro potassico. Sottomesso all'azione del cloro, resta decomposto; conserva il suo aspetto, ma perde il suo odore e sembra contenere del cloruro di zolfo, del clorido cianico e del cloruro di carbonio. L'iodo si scioglie in quest'etere senza alterarlo; la soluzione è bruna, e la potassa ne estrae l'iodo. Mediante il calore, lo zolfo vi si discioglie, quasi in ogni proporzione, e durante il raffreddamento del liquido deponesi in forma di bei cristalli. Lo stesso avviene del fosforo. L'acido nitrico decompone quest'etere con isviluppo di calore, il quale è talvolta sì forte che ne determina l'infiammazione. L'acido solforico imbianchisce quest'etere e lo rende opaco; riscaldando il miscuglio, l'acido si abbruna, e sviluppa dell'acido solforoso. La potassa e l'ammoniaca sono senza azione sovr'esso. La composizione di quest'etere non venne determinata. Liebig lo riguarda come una combinazione di solfocianogeno e di carburo d'idrogeno, e non come una combinazione di



questo coll'acido idrosolfocianico. Le ragioni che lo determinarono ad ammettere la prima composizione sono queste: *a*) Preparandolo, si sviluppa dell'acido solforoso, per effetto della ossidazione del potassio; *b*) non fornisce punto di solfocianuro potassico colla potassa, ma bensì col potassio.

*Sali contenenti dell'etere.* Credo dover collocare fra gli eteri dei corpi alogeni, alcune combinazioni di sali aloidi col carburo diidrico, che originansi facendo agire i cloruri platinico e iridico sull'alcoole, t. II, p. II, p. 420, e la cui composizione notevole venne ultimamente osservata da Zeise. Stillando una dissoluzione alcoolica di cloruro platinico o iridico formasi dell'acido idroclorico; talvolta una piccola quantità di cloruro viene ridotta allo stato metallico, ed il residuo concentrato tiene disciolta una combinazione di cloruro iridioso o platinoso e di gas carburo diidrico. Dietro l'analisi di Zeise la composizione di questa combinazione può venire espressa colla formula  $Pt + Cl + 4CH$ . Sciogliendo il cloruro platinico-sodico nell'alcoole, ottiensi coll'evaporazione un'analogha combinazione, la quale, in tal caso consiste in un sal doppio.

*Cloruro platinoso eterico.* In questo sale, il cloruro platinoso sostituisce l'acido idroclorico dell'etere idroclorico. Per ottener questo sale puro, Zeise consiglia usare il metodo seguente. Aggiungesi del sale ammoniaco al residuo della distillazione d'una dissoluzione alcoolica del cloruro platinico. Dapprima precipitasi, allo stato di sal doppio, un poco di cloruro platinico non decomposto; si versa una certa quantità di sale ammoniaco nel liquore, finchè questo ne contenga in eccesso. Il sale ammoniaco forma col cloruro platinoso eterico un sal doppio che si può far cristallizzare. I cristalli, liberati dall'acqua-madre aderente, vengono ridisciolti nell'acqua, e la soluzione così ottenuta si mesce a piccole porzioni con una dissoluzione acquosa concentrata di cloruro platinico neutro, finchè non si formi più precipitato di cloruro ammonico-platinico. Separato questo sale, non rimane nel liquore che del cloruro platinoso eterico. Si evapora

la dissoluzione nel vuoto, sopra un vase contenente dell'acido solforico, cui si sostituisce alla fine un altro vase pieno di potassa caustica. Il sale rimane in forma d'una massa gialla chiara, gommosa, che nulla ha di cristallino, e che, per l'influenza della luce, diviene prima verdastro, indi nero. Sottoposto alla distillazione secca, il cloruro platinoso eterico fornisce del gas acido idroclorico e del gas carburo d'idrogeno, e lascia del platino metallico mesciuto con del carbone. Non è deliquescente, ma disciogliesi con facilità nell'acqua che ne rimane colorita in giallo. Disciogliesi pur nell'alcoole, sebbene meno che prima della sua purificazione. Spandendo la sua dissoluzione alcoolica sul vetro o sulla porcellana, in modo di ridurla in uno strato sottilissimo, e seccando questo e bruciandolo, rimane sul vetro o sulla porcellana uno strato specchiante, metallico, che incrostasi facilmente. Questo sale d'ordinario si adopera quando si tratta di ricuoprire dei vasi di porcellana d'uno strato leggero di platino. In tal caso si prepara il sale eterico mediante il cloruro platinico e l'olio di trementina. Abbandonando a sè stessa una dissoluzione acquosa del cloruro platinoso eterico, essa s'intorbida a poco a poco, e fornisce un sedimento bruno. Facendo bollire la dissoluzione, il sale si decompone all'incirca nella medesima guisa che quando lo si sottopone alla distillazione a seco; la esistenza dell'acido idroclorico libero opponesi a questa decomposizione. Il nitrato argentario non precipita che la metà del cloro di questa dissoluzione. Se feltrasi tosto, essa poco dopo s'intorbida, e fornisce un abbondante sedimento nero e polveroso.

Zeise trovò che facendo digerir questo sale coll'idrato magnesico, questo combinasi al cloro, e si depone dell'ossido platinoso, che ritiene combinato il carburo d'idrogeno. Separato l'eccesso della magnesia mediante l'acido nitrico, si può lavare l'ossido platinoso coll'acqua, e disseccarlo nel vuoto. L'ossido platinoso eterico può anche venir precipitato dalla potassa caustica; ma in tal caso si trova mesciuto con una porzione di platino metallico. Esposto a un dolce calore, l'ossido eterico detona violentemente.

Secondo Zeise, il rame metallico possiede la proprietà di precipitare dalla dissoluzione del cloruro platinoso eterico, una polvere nera, che fa esplosione allorchè la si scalda. Per tanto rimando a quel che fu detto nel t. II, p. I, alla pag. 61.

Il cloruro platinoso eterico fornisce con altri cloruri de' sali doppi eterici, fra quali si esaminarono quelli ch' esso forma coi cloruri potassico, sodico e ammonico. Il sale potassico ed il sale ammonico cristallizzano; il sale sodico al contrario è incristallizzabile, o almeno non cristallizza che difficilissimamente. Dietro l'analisi di Zeise, la composizione di questi sali è tale che un atomo del sale doppio non eterico trovasi combinato con un atomo del cloruro platinoso eterico. Quindi la composizione del sale potassico può venir espressa dalla formula:  $(KCl + PtCl) + (PtCl + 4CH)$  o dalla seguente:  $KCl + 2PtCl + 4CH$ . Il sale potassico ed il sale ammonico contengono, allo stato di cristallizzazione, due atomi d'acqua ciascuno.

Esiste pure un sottocloruro platinoso ammoniacale eterico, che ottiensì precipitando coll'ammoniaca caustica la soluzione del cloruro eterico, o quella del suo sale sodico doppio. Ritraesi una polvere gialla-chiara che annerisce per l'influenza della luce, e sciogliesi in piccola quantità nell'acqua e nell'alcoole. Questa combinazione è composta di  $NH^3 + 2PtCl + 4CH$ .

Si ottiene un cianuro platinoso eterico, mescolando il cloruro eterico col cianuro mercurico; il nuovo sale precipitasi lentamente. Esso è bianco, voluminoso e mucilagginoso; annerisce per la influenza della luce.

*Alcoole e solfido carbonico: acido zantico.*

Sciogliendo una parte di idrato potassico in 12 d'alcoole a 0,800, ed a poco a poco aggiungendo a questa dissoluzione del solfido carbonico, finchè abbia perduto il liquore le sue reazioni alcaline, gli elementi dell'alcoole e del solfido carbonico forniscono un acido che

satura gli alcali. Quest'acido venne scoperto e descritto nel 1822 da Zeise, che diedegli il nome di *acido Zantico*.

Freddando lentamente il liquore fino a 0, il zantato potassico cristallizza in aghi scoloriti. Si versa dell'acqua nell'acqua-madre per precipitarne il solfido carbonico adoperato in eccesso, decantasi il liquore chiaro, e lo si evapora diligentemente all'aria dapprima, quindi nel vuoto, sopra un vase contenente dell'acido solforico: si ottiene così una nuova quantità di zantato.

Per separare l'acido zantico, introdicesi il sale potassico in un vase di vetro cilindrico alto e ristretto, e vi si versa sopra dell'acido solforico o dell'acido idroclorico prima diluito con 4 a 5 volte il suo volume di acqua. Dopo 2 a 3 minuti, formasi un liquido lattiginoso, che si diluisce con 3 a 4 volte il suo volume di acqua; questa si versa a poco a poco e senza agitar il liquore, affinchè l'acido reso libero possa deporsi e raccogliersi al fondo del vase. Dopo si aggiungono 50 a 60 volumi di acqua per diluire e separare l'acido solforico o idroclorico eccedente, e lavasi l'acido zantico a più riprese coll'acqua fredda, senza agitar molto il liquore, e colla precauzione di decantar tosto l'acqua. — L'acido zantico è liquido, di consistenza oleaginosa, senza colore, più pesante dell'acqua d'un odor forte e particolare, d'un sapor prima acre ed acido, poi astringente ed amaro. Arrossa dapprima la carta di tornasole, e la imbianchisce di poi. È infiammabilissimo ed arde diffondendo un forte odore di acido solforoso. Non può distillarsi; mentre, allorchè si scalda, si decompone al di sotto 100° in solfido carbonico ed in un gas combustibile; ma in tal circostanza esso non fornisce nè gas acido solforoso, nè alcuno de' prodotti che derivano dalla decomposizione di questi sali. Al contatto dell'aria si decompone, e ricuopresi d'una crosta bianca ed opaca. Avviene lo stesso quando lo si conserva sotto dell'acqua contenente dell'aria; in tal caso, la decomposizione è lenta quando l'acido è riunito in una massa, rapidissima allorchè n'è esso diviso. Gli è perciò che non si ottiene quest'acido



quando si vuol precipitarlo da una dissoluzione di zantato potassico. Del resto è desso insolubile nell'acqua. Scaccia l'acido carbonico dalla sua combinazione cogli alcali e colle terre alcaline, e combinasi colle basi. Quando quest'acido si mette a contatto coll'iodo, sotto l'acqua, formasi dell'acido idriodico, mentre l'acido soggiace ad un mutamento la cui natura ancora non venne determinata, senza per altro perdere l'oleaginoso suo aspetto, nè divenire solubile nell'acqua. Introducendo dell'iodo nella dissoluzione d'un zantato, precipitasi un corpo oleaginoso analogo.

Zeise riguardò prima quest'acido come un idracido. Egli credette che il solfido carbonico formasse, cogli elementi dell'alcoole, un corpo alogeno composto, con cui la potassa si combinasse, sia allo stato di potassio, sia direttamente, unendosi all'idracido: diede a questo corpo alogeno ipotetico il nome di *Zantogéno*, e chiamò l'idracido acido *idrosantico* (1). Ma con un esame più profondo del sale potassico, Zeise trovò che quest'acido contenea dell'ossigeno, e diedegli il nome di acido zantico. — Egli conchiuse da' suoi esperimenti che quest'acido era composto di un atomo d'alcoole e 2 atomi di solfido carbonico  $\equiv \text{OC}^2\text{H}^6 + 2\text{CS}^2$ , e ch'esso saturava una quantità di base il cui ossigeno era uguale a quello dell'acido. Ma facendo l'analisi del zantato potassico, ei non ottenne che 29,73 per cento di potassa tutto al più, in luogo di 32,18 che si dovrebbe ottenere dietro il calcolo. La quantità di zolfo fornita dall'acido era 59,36, per cento invece di 64,49: ma il carbonio, era di 24,24, locchè accordasi bene col risultato del calcolo (24,50). Le proporzioni dell'idrogeno e dell'ossigeno non vennero determinate; Zeise ammette che il peso di questi corpi rappresenti quello che manca nell'analisi, e ch'essi si trovino nello stesso rapporto come nell'alcoole ( $\text{O} + 6\text{H}$ ). Probabile

(1) Questo nome, tratto dal greco *ξανθός*, giallo, venne scelto per alludere alla proprietà che ha quest'acido di precipitare in giallo molti sali metallici. Zeise voleva a tal modo imitare la denominazione *cianogeno*, tratta dal colore azzurro del cianuro ferroso-ferrico.



sciuto con del carbone proveniente dal solfido carbonico decomposto.

Il sale *potassico* cristallizza in aghi brillanti, scoloriti, che acquistano all'aria una leggera tinta gialla, il perchè devonsi spremere rapidamente fra doppi di carta, per liberargli dall'acqua madre aderente, e dissecarli poscia nel vuoto. Questo sale non attrae punto l'umidità atmosferica, ma si discioglie nell'acqua con una notevole facilità. È insolubile nell'etere e nell'olio di petrolio, ma sciogliesi nell'alcoole. All'aria, la sua dissoluzione perde la neutralità, diviene alcalina, ed acquista un aspetto lattiginoso; ma lungi del contatto dell'aria, non si altera, nè meno dopo lungo tempo, ad una temperatura di 60°. Quand'esso contiene un eccesso di alcali, viene decomposto dall'azione del calore. Esposto lungamente all'aria, il sale cristallizzato perde alla superficie la sua trasparenza, dopo del che si discioglie nell'alcoole, lasciando un residuo di solfito. Il sale *sodico* si prepara nella medesima guisa del sale potassico. Attrae l'umidore dell'aria. Ottiensi il sale *ammonico* saturando l'acido col carbonato ammonico. Facendo assorbire il gas ammoniaco dall'alcoole, e aggiungendo a questa dissoluzione del solfido carbonico, si ottiene, in luogo di zantato ammonico, del solfocarbonato ammonico, che cristallizza il primo, e del solfocianidrato ammonico che cristallizza col raffreddamento del liquore. Il sale *zinchico* si ottiene per via di doppie decomposizioni. È poco solubile nell'acqua, e deponesi in forma d'una polvere bianca e cristallina, più solubile nell'alcoole che nell'acqua. Stillando a secco questo sale si fonde e si decompone, ed i prodotti della distillazione si sublimano quasi senza lasciare residuo. Il sale *piombico* deponesi in fiocchi bianchi, leggeri e brillanti dopo la disseccazione. È completamente insolubile nell'acqua, e sciogliesi in piccola quantità nell'alcoole. All'aria, diviene finalmente grigio, e riscaldandolo nero. Il sale *rameico* precipitasi in bei fiocchi gialli. Avanti di dissecarli è d'uopo lavarli prima coll'acqua, poi coll'alcoole. Gli acidi solforico ed idroclorico concentrati sono senz'a-

zione sovr'esso. L'acido nitrico lo scioglie con isviluppo di gas, e lasciando per residuo una sostanza che ha qualche analogia coi grassi, e che di gialla-verdastra diviene poi gialla chiara. Le soluzioni alcaline anneriscono questo sale. Il sale *mercurico* precipitasi allo stato di grani cristallini, scoloriti. I sali *mercurioso*, *argentico*, *antimonico*, *bismutico* e *stagnico* sono de' precipitati gialli. I sali mercurioso ed argentico divengono neri in pochi istanti, e quando si usano per tenerli delle soluzioni concentrate, essi sono già neri al momento della precipitazione.

### B. Fermentazione acida.

Un liquore spiritoso, la cui fermentazione alcoolica è compita, esposto al contatto dell'aria ad una temperatura maggiore di  $18^{\circ}$ , nuovamente s'intorbida, lasciando deporre de' fiocchi mucilagginosi; assorbe una certa quantità d'ossigeno dell'aria atmosferica, e sviluppa dell'acido carbonico. Nel tempo stesso la sua temperatura si accresce e diviene acida, poichè formasi dell'acido acetico a scapito dell'alcoole. La teorica di questa reazione è semplicissima. L'alcoole è composto di  $\text{OC}^2\text{H}^6$ ; l'acido acetico è composto di  $\text{O}^3\text{C}^4\text{H}^6$ . Quando un atomo d'alcoole perde tutto il suo idrogeno, per effetto dell'ossidazione a spese dell'aria, ed il rimanente si aggiunge ad un altro atomo di alcoole inalterato, si ottiene  $\text{O}^3\text{C}^4\text{H}^6$ , composto che solo bisogna di un atomo di ossigeno per venir trasformato in acido acetico. Quest'atomo viene fornito dall'aria, per cui formasi appunto l'acido acetico. Così, 2 atomi d'alcoole che assorbono 4 atomi di ossigeno producono 1 atomo di acido acetico e 3 atomi d'acqua, per cui tutta l'operazione riducesi ad una ossidazione. Veramente, de Saussure assicura avere conosciuto che durante la fermentazione sviluppasi un volume di acido carbonico uguale a quello dell'ossigeno assorbito; ma dacchè si conosce la esatta composizione dell'alcoole, può dirsi *a priori*, con

tutta certezza, che questo sviluppo di acido carbonico non può essere effetto della fermentazione acida, mentre se essa avvenisse perchè l'ossigeno dell'aria togliesse del carbonio all'alcoole, senza che vi fosse assorbimento di ossigeno, e senza che l'idrogeno restasse ossidato, non potrebbe giammai formarsi acido acetico. Lo sviluppo di acido carbonico, osservato da de Saussure, può derivar da due cause, cioè dalla continuazione della fermentazione alcoolica dello zucchero non distrutto, e da un principio di distruzione dell'acido acetico formatosi. Un fatto che singolarmente contribuì a illuminarci sulla fermentazione acetica venne citato alla pag. 417, t. III, p. II, ed è che, giusta Edmondo Davy, la preparazione del platino di cui si è parlato converte l'alcoole in acido acetico, circostanza in cui l'alcoole non assorbe che dell'ossigeno, come Döbereiner fece vedere, ed esala de' vapori di acido acetico, senza punto fornire acido carbonico.

L'alcoole non si acidifica da sè solo che quando trovasi a contatto con questa preparazione di platino; similmente l'acquavite non diviene acida per quanto la si diluisca. Bensì l'alcoole ha d'uopo di venir diluito fino ad un certo punto, per entrare in fermentazione, ma questa non si stabilisce senza il concorso del fermento. Gli è perciò che i buoni vini non inacetiscono, poichè si lasciò deporre tutto il fermento, mentre i vini cattivi inacidiscono anche in fiaschi chiusi.

Sebbene l'alcoole sia il corpo che serve principalmente di base alla fermentazione acida, molte altre materie vegetali son suscettive di questa fermentazione, senza provar prima la fermentazione alcoolica. Fra tali sostanze, avviene che dietro ogni apparenza non forniscono alcoole: tale è la gomma, la cui soluzione diluita diviene acida a poco a poco. Quanto allo zucchero esso può, per l'influenza di certi corpi, entrare direttamente in fermentazione acida. Uno di questi corpi è la specie particolare di albumina vegetale, che viene precipitata mediante l'acido acetico dal succo spremuto delle patate e dei tartufi bianchi (v. t. III, p. II, p. 180.). Cominciata la formazione dell'acido acetico, quest'acido contribuisce singolarmente ad accele-

rare la fermentazione. Quindi i fabbricatori di birra e d'acquavite devono accuratissimamente nettare i vasi nei quali si fanno fermentare i liquidi, per togliere tutto l'acido acetico, prima di nuovamente servirsene. Senza tal precauzione, la massa acidificherebbesi, durante la fermentazione vinosa, a misura che si forma l'alcoole. L'acido acetico è dunque esso medesimo un fermento proprio a determinare la fermentazione acida; il lievito di birra, il lievito di pane divenuto acido, il pane inacidito, in una parola i corpi determinanti la fermentazione vinosa posseggono la stessa proprietà dacchè è già cominciata l'acida fermentazione. Citasi anche come un corpo proprio a determinare l'acetica fermentazione, la sostanza mucilaggiosa conosciuta sotto il nome di madre dell'aceto; ma se è pura le manca questa proprietà ch'essa deve soltanto all'acido acetico che rinchiude nei suoi pori.

*Aceto.* Il vino divenuto acido riceve il nome di aceto. Si usano diverse sostanze per ottenerlo; le sue proprietà e l'uso cui si destina variano secondo il metodo di preparazione. Il miglior aceto proviene dal vino che soggiacque alla fermentazione acetica; lo si chiama *aceto di vino*. L'acquavite fornisce pure buono aceto, allorchè la si mesce con 6 ad 8 volte il suo volume di acqua, che vi si discioglie un poco di zucchero e vi si aggiunge del fermento ordinario. Si ottiene un'altra specie di aceto, mediante la decozione d'una sorta inferiore di uva secca che lasciasi inacetire, dopo averla fatta soggiacere alla fermentazione alcoolica. Nell'economia domestica si prepara spesso quello che dicesi *aceto di birra*, facendo un infuso di malto, che si lascia prima soggiacere alla fermentazione vinosa, e poscia alla acida. In tutti i casi, si adopera, come fermento, del lievito di pane, del pane bollito nell'acido acetico, del tartaro, ecc. Per quanto riguarda i corpi, oltre l'acido acetico, che trovansi nell'aceto ottenuto, rimando a quanto ho già detto parlando de'liquori spiritosi che preparansi colle sostanze medesime.

Le circostanze che debbonsi specialmente considerare, quando si tratta di rendere la fermentazione acetica pronta e completa quan-



to è possibile, sono la temperatura e l'accesso dell'aria. Quest'ultimo tal deve essere, che colla evaporazione non perdasi troppo aceto. La temperatura più favorevole è dai 30, a' 35°. Quanto più è grande la superficie del liquore, quanto più viene colpita dall'aria, tanto meno tempo è necessario perchè divenga acido. Ma se l'aria rinnovasi troppo facilmente, evapora a questa temperatura elevata sì grande quantità di liquido che così perdasi molto aceto. Nè dintorni di Orleans, si prepara, secondo Thenard, molto aceto di vino col metodo seguente. In dogli contenenti all'incirca 400 litri, si versano 100 litri di aceto bollente, e quando il doglio è nuovo, non vi si aggiungono che dopo otto giorni 10 litri di vino nuovo; dopo altri otto giorni se ne aggiungono, ancora 10 litri, e così si continua finchè i recipienti sien quasi pieni. Tutti questi vasi hanno nella parte superiore una apertura di circa 54 millimetri di diametro, che mai non si ottura. D'ordinario si mettono quanto più vicini è possibile gli uni agli altri, in una stanza nella quale non si fa fuoco in estate, e nel verno riscalda si fino alla temperatura di circa 20°. Quindici giorni dopo l'ultima aggiunta di vino, l'aceto è fatto. Se ne ritrae una metà, e si aggiungono alla metà rimanente 10 litri di vino ogni otto giorni. — Certo John Ham Inglese prese da ultimo un brevetto d'invenzione per un metodo di fabbricare l'aceto in una maniera molto più facile; consiste esso in accrescere considerevolmente la superficie a contatto coll'aria, locchè ottiensi facendo colare il liquore che si acidifica, sopra delle fascine chiuse in botti. La metà superiore delle botti si riempie di tali fascine, donde ricade in gocce il liquore nella parte inferiore; con delle trombe, lo si fa allor risalire sopra le fascine, e si continua così finchè l'acidificazione sia compita: 15 a 20 giorni bastano a ciò. In Allemagna si perfezionò questo metodo. Secondo Mitscherlich mesconsi 2 a 3 parti di acqua con una parte di alcoole e con succe spremuto dai tartufi bianchi o dalle barbabiettole (come fermento). Un continuo filetto di questo miscuglio si conduce in un doglio riempito di brucioli, che per cominciare vennero imbe-



vuti di aceto forte; il liquido essendo uniformemente sparso sopra i brucjoli, convertesi per così dire tutto intero in superficie, ed assorbe l'ossigeno dell'aria tanto rapidamente, che la temperatura, nell'interno del doglio, mantensi a 30°. Bisogna dunque aver cura che l'aria rinnovisi a misura ch'essa perde il suo ossigeno. L'acidificazione si opera in 20 ore, ed un filetto di aceto esce continuamente dal doglio. Nell'economia domestica si ottiene l'aceto lasciando inacidire un liquore spiritoso contenuto in un doglio capace di 80 a 100 litri; a misura che se ne abbisogna, se ne ritrae una certa quantità per esempio  $\frac{1}{2}$  cui si sostituisce una eguale quantità dello stesso liquore spiritoso. Nelle campagne si prepara dell'aceto di birra in piccoli dogli di legno guerniti di un coperchio lutato; esponendo la birra contenuta in questi dogli all'azione del calore, per esempio, in una stufa, la formazione dell'aceto si compie in quindici giorni. Si potrebbe credere che in tal caso non fosse necessario l'accesso dell'aria; ma essa penetra per i pori del legno, e per la giuntura lutata, mentre l'evaporazione diminuisce con ciò considerevolmente.

Nelle fabbriche di aceto si vedono moltissime moschette di una specie particolare (*musca cellaris*); nell'aceto stesso si formano degli animali infusorj conosciuti sotto il nome di anguille dell'aceto (*vibrio aceti*) che spesso si posson vedere senza microscopio. Questi animali si debbono uccidere; a tal effetto, si fa passare l'aceto attraverso un tubo di stagno rivolto in ispirale e circondato di acqua a 90° o 100°. Le anguille dell'aceto muojono per l'azione del calore, dopo di che si filtra l'aceto per renderlo limpido. Questi animali infusorj non vi appajono più. Operando in piccolo si riscalda l'aceto in mezzine o in bottiglie, che mettonsi in un vase pieno di acqua nel quale si lasciano finchè quest'acqua cominci a bollire.

L'aceto conservato in vasi ove sia a contatto coll'aria che possa rinnovarsi, perde la sua trasparenza; a poco a poco vi si raccoglie una massa gelatinosa, coerente, che sembra lubrica e gonfia, allorchè la si tocca, e donde non può separarsi colla pressione il liquido ch' es-

na contiene. Questa massa ricevette il nome di madre d'aceto , poichè a torto la si credette suscettibile di determinare la fermentazione acida. La maggior parte si trova ne' dogli ne' quali l'aceto venne prodotto dalla fermentazione e ne' vasi che i mercatanti mettono sotto il robinetto de' dogli da aceto . L' aceto cade in questi vasi ; essi sono talvolta affatto pieni di madre di aceto. Allo stato umido la madre dell'aceto è del tutto trasparente e mucilagginosa. Contiene molto aceto che sarebbe assai difficile spremere. A poco a poco dissecasi in una pelle trasparente, giallastra, che del tutto somiglia ad una membrana animale. Però non fornisce ammoniaca , stillata a secco . Nell'acqua, e nell'aceto ancor più , rigonfiassi a segno di ritornare quasi al primitivo volume. Separata dall'aceto aderente è scipita. Produce si a scapito degli elementi dell'aceto , il quale s'indebolisce quanto più formasi una maggior quantità di questa madre . Essa è in qualche guisa un prodotto della putrefazione dell'aceto ; non si origina nell'aceto concentratissimo, ma bensì nell'aceto diluito ; formasi tanto più facilmente quanto questo è più debole.

L'aceto che si trova in commercio contiene sempre variabili quantità d'acido acetico. Il suo peso specifico niente ci insegna sulla sua forza, mentre gli altri corpi disciolti nel liquore contribuiscono ad accrescerne la densità, e l'acido acetico non pesa molto più dell'acqua. È dunque mestiero, per conoscere la forza dell'aceto, ricorrere alla saturazione con un alcali. Riguardasi di buona qualità l'aceto che esige per la sua neutralizzazione 7 per cento del suo peso di carbonato potassico anidro, mentre l'aceto saturato da  $5 \frac{1}{2}$  a 6 per cento di alcali si reputa di qualità mediocre ; ma non è facile determinare esattamente quanto carbonato potassico occorra per saturare una data quantità di aceto. La più semplice maniera di operare è servirsi di ammoniaca caustica, d'una densità conosciuta. Aggiunta a questa ammoniaca una quantità di tornasole bastante per darle una tinta azzurra distinta , se ne versa una misura determinata in un tubo graduato , e vi si aggiungono delle piccole porzioni di aceto

finchè il colore azzurro del liquore sia volto al rosso. La graduazione del tubo fa allora conoscere il volume dell' aceto adoprato, e la quantità d' ammoniaca saturata indica la quantità d' acido acetico contenuta in questo volume di aceto. — Un aceto debole si può render più forte congelandolo; l' acqua congela, e rimane un liquido più concentrato che separasi. Nullameno la parte congelata contiene pur dell' aceto. Il miglior modo di operare consiste nel far congelare l' aceto di alto in basso, e togliere di tempo in tempo la crosta congelata.

Talvolta l' aceto falsificasi cogli acidi minerali. Questa frode può venire scoperta dal sapore d' un simile aceto, e dall' azione ch' esso esercita sopra i denti, perchè produce una particolar sensazione come fanno questi acidi. Per provar la esistenza dell' acido solforico, si versa nell' aceto un sale baritico, che forma coll' acido solforico un precipitato insolubile nell' acido idroclorico. Si riconosce la esistenza dell' acido nitrico versandoci alcune gocce di acido solfoindigotico, che perde all' istante medesimo il suo colore azzurro, e volge al giallo. Infine, se l' aceto contiene dell' acido idroclorico, il nitrato argentario vi produce un precipitato insolubile nell' acido nitrico. E' bene aggiungere che l' aceto contiene molto spesso del tartaro; ma il precipitato prodotto in tal caso dai sali baritici od argentici, si discioglie negli acidi. — Secondo Kühn, qualunque aceto che contenga anche una piccolissima quantità d' un acido minerale, rimane intorbidato da una dissoluzione di tartrato antimonico-potassico. — Assicurasi che l' aceto si falsifica talvolta con materie vegetali acri, come il *capsicum annuum*, il *daphne mezereum*, ecc. Un simile aceto, saturato con un alcali, conserva un sapor acre, per cui facilmente si riconoscono queste sostanze straniere.

Per separare l' aceto dalle materie straniere che può contenere, lo si stilla in un vase di rame guernito d' un refrigerante di stagno. L' acido acetico essendo meno volatile dell' acqua, questa distilla quasi sola, al principio della distillazione. Gettasi una certa quantità del liquido stil-

lato dapprima, uguale all' incirca al quarto del volume dell' aceto stillato, e si raccoglie il liquore che cola finchè cominci a divenire empireumatico. Verso il fine dell' operazione rimane una massa estrattiforme, acidissima (*sapo aceti*) che facilmente diviene empireumatica (1). Per prevenire quest' inconveniente, si prescrive di mescer l' aceto nel lambicco con  $\frac{1}{2}$  del proprio peso di carbone di legno minuto ben calcinato. Se, malgrado tal precauzione, l' aceto stillato avesse un sapore empireumatico, potrebbesi liberarnelo con piccola quantità di carbone animale.

L' aceto stillato è senza colore; ma non possiede l' odore e il sapore puro, fresco ed acido, che ha l' aceto non distillato. Ciò dipende perchè l' aceto contiene un poco d' etere acetico che evapora al principio della distillazione, coll' acqua che gettasi; inoltre nel tempo stesso distilla un corpo volatile, particolare, che non venne peranco esaminato, a cui questo aceto deve il gusto suo proprio che lo distingue dall' aceto non distillato. Saturando l' acido distillato con un alcali, ed evaporando il liquore, esso rimane a poco a poco distrutto dall' azione dell' aria, e colora prima il liquore in giallo, indi in bruno.

*Acido lampico.* Nell' esperienza della lampana senza fiamma (V. t. III, p. II, p. 419) un filo di platino, ritorto in ispirale, e posto sopra il lucignolo d' una lampana ad alcoole mantiensì incandescente, e questa incandescenza dipende da una ossidazione degli elementi dell' alcoole, per effetto della quale formasi da una parte dell' acido carbonico e dell' acqua, e d' altra parte un acido particolare il quale comunica, al vapor che sollevasi dalla superficie del filo di platino, un odore particolare, disagiata ed acido. Lo stesso acido si origina quando il platino mantiensì rovente coi vapori di etere. Oltre il platino, molte altre sostanze possono servire, secondo Döbereiner, a pro-

(1) Quando preparasi l' aceto in grande, per esempio al uso delle fabbriche di cerussa, raccogliasi questa massa acida, la si mesce con metà del suo volume di acqua, e la si stilla una seconda volta.



durlo, cioè il perossido di manganese, il nichelio e il cobalto metallici (questi ultimi ottenuti colla calcinazione dai loro ossalati), gli ossidi cobaltico, nichelico, stagnico e uranico. Umettasi coll' alcoole anidro della sabbia secca e pura contenuta in un vase appropriato. Dopo aver leggermente scaldato uno de' corpi citati, lo si sparge alla superficie di questa sabbia; il corpo aggiunto diviene all'istante medesimo incandescente, e la formazione dei vapori acidi continua finchè rimane alcoole: — Allorchè il lucignolo d' una lampana ad alcoole viene carbonizzato ad un'estremità, e questo carbone si accende, dopo aver riempita la lampana di alcoole anidro, spegnendo la fiamma quando la estremità carbonizzata è incandescente, questa continua a roventarsi, esalando de' vapori acidi (1).

Questo vapor acido venne condensato, raccolto ed esaminato da Daniell. Egli riguardò prima il liquore ottenuto come un acido particolare, cui diede il nome di *acido lampico* (2); ma in appresso conobbe ch' esso consiste in una combinazione dell'acido acetico con una parte degli elementi dell' alcoole, che non si possono separare dall'acido acetico, ed i quali entrano con esso nella composizione dei sali; siccome avviene coll'acido solfovinico.

Si ottiene dell'acido lampico mettendo la lampana senza fiamma sotto un piccolo capitello di vetro guernito d' un lungo tubo, in cui si condensino i prodotti della combustione. Riscaldasi mitemente il liquor condensato finchè tutto l' alcoole e tutto l' etere che può contenere si sieno evaporati. L'acido rimanente si trova ancor diluito di acqua. In tale stato, offresi in forma d'un liquor acido, scolorito, di odore piccante, che, quando si svolge dall'acido riscaldato, irrita fortemente il naso e gli occhi. L'acido lampico ha un sapore particolare, acidissi-

(1) Producesi pure una grande quantità di quest' acido, quando si lascia cader dell' alcoole a goccia a goccia sulle braci accese. Ma è probabile che il metodo di ottenerne di più sia mantenere al calore rovente un grosso pezzo di platino spugnoso, posto sopra un largo lucignolo d' una fiamma alcoolica.

(2) Lo si è detto pur acido eterico.



mo e bruciante. La sua densità è 1,015. Quest'acido è fornito ad un alto grado della proprietà di ripristinare certe dissoluzioni metalliche. Versandolo in una dissoluzione neutra di platino, ripristina il metallo con uno sviluppo di gas sì violento che la massa sovente trabocca; l'oro in dissoluzione viene ugualmente ripristinato allo stato metallico; riduce i sali mercurici allo stato di sali mercuriosi, e, mediante il calore, precipita dell'argento metallico dalle dissoluzioni dei sali argentici. Viene colorito in nero dall'acido solforico concentrato, che ne separa gran quantità d'una sostanza nera; l'acido nitrico lo converte in acido ossalico, ed il suossido di manganese lo decompone con isviluppo di gas acido carbonico:

Daniell trovò che l'acido lampico è composto di 40,7 parti di carbonio, 13,4 d'idrogeno, e 45,9 di ossigeno. La sua capacità di saturazione è 15,83. Siccome questo numero avvicinasi molto a quello che esprime la capacità di saturazione dell'acido acetico, Daniell pensò che quest'acido potrebbe essere anche l'acido acetico combinato con un corpo straniero; ma non riuscì mai ad estrarne questo corpo, nè l'acido acetico libero. Preparando casualmente dell'acido lampico coll'etere nitrico, egli ottenne, oltre una certa quantità d'acido liquido, un sublimato resinoido, attaccato al capittello. Questo sublimato era giallo e vischioso, solubile nell'acqua e nell'alcoole, poco solubile nell'etere, infiammabilissimo, e bruciava con iscoppiettio. Sciolta nell'acqua, e mesciuta colle soluzioni d'oro, di platino, d'argento e di mercurio, questa sostanza produceva gli stessi fenomeni di ripristinazione che l'acido lampico. L'acido lampico, condensato in tal circostanza, lasciava deporre, saturandolo con un alcali, una certa quantità della medesima sostanza, il che prova che l'acido ne teneva disciolta una porzione maggiore di quella che trovasi combinata chimicamente. Questa sostanza conteneva dell'ammoniaca che svolgevasi in parte allorchè si scaldava, e manifestavasi pel suo odore e la sua azione sulla carta di tornasole. Parrebbe dietro ciò che adoprandolo l'alcoole o l'etere ordinario, questa sostanza non

combinisi che coll'acido acetico, mentre quando si adopera etere nitroso, combinasi nel tempo stesso coll'ammoniaca, od almeno coi suoi elementi. Bruciandola coll'ossido rameico, Daniell trovò ch'essa è composta di 43,34 di carbonio, 28,29 di nitrogeno e 22,37 d'idrogeno, o di 1 atomo di ammoniaca e 4 atomi di gas carburo tetraidrico. Perchè non restasse alcun dubbio sulla natura dell'acido lampico, sarebbe stato mestieri prepararnelo combinando l'acido acetico con questa sostanza, il che non venne eseguito.

Si preparano i *lampati* sciogliendo de' carbonati nell'acido lampico. Hanno un sapore piccante particolare, e bruciano prima con fiamma, come i solfovinati, dopo di che si consumano senza fiamma come il carbone. Il *lampato potassico* difficilmente cristallizza in prismi scoloriti che attraggono l'umidore dell'aria. Il sale sodico cristallizza anche più difficilmente, essendo ancor più deliquescente del sale potassico. Il sale ammonico si abbruna durante l'evaporazione, e si volatilizza sotto i 100°, diffondendo un odore di materie animali bruciate. Il sale baritico cristallizza in aghi, che attraggono l'umidore dell'aria. Il sale calcico è deliquescente. Il sale magnesico ha un sapore dolciastro, astringente. Il sale piombico deponesi in cristalli scoloriti, inalterabili all'aria. I sali ferrici vengono coloriti in rosso di sangue dal lampato potassico. Il *lampato rameico* disciogliesi nell'acqua, che ne viene colorita in azzurro, e cristallizza in romboedri, azzurri. La dissoluzione lascia deporre, quando fassi bollire, gran quantità d'un precipitato rosso. L'ossido mercurico decompone l'acido lampico, fornendo dell'acetato mercurioso. L'ossido argentario viene disciolto in piccola quantità dall'acido lampico; scaldando la soluzione, che è verdastra, precipitasi dell'argento metallico.

*Acido nanceico* (1). Braconnot diede questo nome ad un acido

(1) Braconnot, adottando un principio di nomenclatura male inteso, diede a quest'acido tal nome, tratto da quello della città di Nancy da lui abitata. Thomson lo chiama *acido zunico* (acido del fermento) nome che manca del pari di aggettività, non essendo provato che lo si possa ottenere col fermento. Io conservai dunque il nome adottato dal chimico che fece la scoperta di quest'acido.

che ottiensì nel tempo stesso dell'acido acetico, durante la fermentazione acida di diverse materie vegetali. Formasi in un miscuglio di acqua e di farina di riso, che si inacidisce, nel succo delle barbabietole divenuto acido, ne' fagioli, e ne' piselli cotti e inaciditi, in un miscuglio di fermento, di farina e di acqua che diviene acido; e, secondo Braconnot, si origina quasi tutte le volte che un corpo od un liquido organico soggiace alla fermentazione acida. Per ottenere quest'acido, si evapora l'aceto ad un dolce calore, ed alla fine al bagno maria, fino a consistenza di estratto. La maggior parte dell'acido acetico si volatilizza coll'acqua. Si versa dell'acqua nell'estratto acido, e si satura l'acido libero col carbonato zinchico. Feltrandò poscia il liquore ed evaporandolo, ottengonsi de' cristalli di nanceato zinchico. Si fa cristallizzar questo sale una seconda volta, lo si discioglie nell'acqua, lo si decompone coll'idrato baritico, si feltra il liquore, ed aggiungesi al sale baritico la quantità d'acido solforico rigorosamente necessaria per precipitar la barite, dopo di che lo si feltra, ed evaporasi l'acido nanceico fino a consistenza di scioloppo. Quest'acido non può ottenersi cristallizzato; offresi in forma d'uno scioloppo quasi scolorito, di sapor acido. Non è volatile, e, stillandolo, si decompone fornendo dell'acqua acida, dell'olio pirogenato, de' gas combustibili, senza fornire ammoniaca. Quest'acido forma dei sali particolari. Il *nanceato potassico* e il *nanceato sodico* sono incristallizzabili, e attraggono l'umidore dell'aria. Il sale *ammonico* diviene acido durante l'evaporazione, poi cristallizza in parallelipedi. Il sale *baritico* somiglia alla gomma; non attrae l'umidore atmosferico. Il sale *stronzianico* deponesi in cristalli granellosi, delicati; è solubile in 8 parti di acqua a 19°. Il sale *calcico* è ugualmente in cristalli granellosi, che per disciorsi esigono 21 parti di acqua. Il sale *magnesi-co* cristallizza in grani, inalterabili all'aria, che si disciolgono in 25 parti di acqua. Il sale *alluminico* disseccasi in una gomma. Il sale *manganeoso* cristallizza in tetraedri solubili in 12 parti di acqua a 15°. Il sale *zinchico* cristallizza in prismi rettangolari, le cui sommi-

tà son troncate obliquamente; esige per disciorsi 50 volte il suo peso di acqua a 19°. Il sale *ferroso* cristallizza in aghi quadrilateri, poco solubili nell'acqua, e inalterabili all'aria. Il *sale ferrico* è senza colore ed incristallizzabile. Il sale *cobaltico* cristallizza in aghi irregolari, rosei, che si disciolgono in  $38 \frac{1}{2}$  parti di acqua a 19°. Il sale *nicelico* è in cristalli irregolari d'un verde smeraldo, che si disciolgono in 30 parti di acqua. Il sale *piombico* dissecasi in una massa gommosa, che non diviene unida all'aria. Il sale *stagnoso* cristallizza in ottaedri allungati, cuneiformi. Il sale *rameico* è cristallizzabile. Il sale *mercurioso* è solubilissimo nell'acqua e cristallizzabile. Il sale *argentico* cristallizza in aghi di lucentezza setacea; vi vogliono per disciorlo 20 parti di acqua a 19°.

Si è paragonato quest'acido all'acido lattico; ma la maggior parte dei suoi sali differiscono dai lattati corrispondenti. E' peraltro possibile che quest'acido, come il precedente, sia una combinazione dell'acido acetico con un'altra materia scevra di nitrogeno, che non può separarsi dall'acido, mediante le basi, perch'essa entra nella composizione de' sali.

*Acido della salda.* Chevreul trovò che la salda d'amido divenuta acida contiene un acido volatile particolare, cui essa deve quell'odore disagiata che sentesi nei libri appena legati, nelle carte da giuoco, ecc. Ma quest'acido, che sembra un prodotto dell'azione che esercita l'aria sulla salda, non venne descritto da Chevreul tanto particolarmente ch'io possa fare conoscere le caratteristiche sue proprietà. La salda inacidita contiene pure dell'acido nanceico.

### Putrefazione.

L'ultima specie di fermentazione o d'alterazione spontanea delle materie vegetali ricevette il nome di putrefazione. I fenomeni che essa offre, ed i prodotti che ne risultano, sono molto più varii di quelli delle fermentazioni precedenti: ma non vennero bastantemente



esaminati, e sono in conseguenza men conosciuti. Tutte le materie vegetali non hanno la stessa tendenza a provare la putrida fermentazione. Gli acidi vegetali più forti, gli alcali vegetali, le resine, gli oli grassi o gli oli volatili non entrano in putrefazione: al contrario, i corpi che, oltre il carbonio l'idrogeno e l'ossigeno, contengono nitrogene e solfo, si putrefanno con facilità. — Col disseccamento previensì la putrefazione, e sebbene de' corpi solidi ed insolubili rimangano a poco a poco distrutti all'aria, ciò non avviene per altro quando sono difesi dall'umidità. I corpi più putrescibili, come l'albumina vegetale ed il glutine, conservansi indefinitamente dopo essere stati seccati (1). Un corpo dunque non entra in putrefazione che a proporzione dell'acqua di cui è imbevuto. Ma la esistenza dell'acqua non basta; senza ossigeno non avviene putrefazione, od è sì lenta che sembra arrestata. Su questo fatto è appoggiato il metodo di Appert di conservar lungo tempo le materie vegetali. Appert, per esempio, riempie interamente un fiasco di vetro di piselli verdi freschi, lo ottura ermeticamente, lo lega con ispago, ed impecia il turacciolo, mette poscia il fiasco in un vase d'acqua che scalda fino all'ebollizione. Finchè si riscaldano, i piselli assorbono l'ossigeno dell'aria contenuto nel fiasco, mentre più non può entrarvi l'ossigeno esterno. I piselli conservansi così per un anno inalterati. Ma se il turacciolo non chiude ermeticamente, l'aria penetra nel fiasco, vi si rinnova, e prontamente determina la putrefazione de' piselli che allora spandono un odore infetto. Si possono anche col metodo stesso conservare delle materie vegetali e animali. Basta perciò metterle in vasi chiusi ermeticamente, e a poco a poco scaldarle fino a 100°. L'ossigeno dell'aria contenuto ne'vasi viene assorbito per effetto di una reazione, che non è un principio di putrefazione, e le materie organiche trovansi allora in

(1) Ammettasi che la conservazione delle materie organiche, mediante l'alcoole, il sale o lo zucchero, ugualmente dipenda da una specie di disseccazione, e si pensa che l'acqua onde la materia organica è imbevuta, perda, dopo essere stata mescolata con alcoole, sale o zucchero, la proprietà di contribuire alla putrefazione.



un'atmosfera di gas nitrogeno, e di gas acido carbonico nuovamente prodotto (1). — L'aria e l'acqua son dunque le condizioni essenziali per determinare una rapida putrefazione: però la loro influenza non si esercita che col soccorso del calore; poichè sotto 0°, temperatura a cui l'acqua congela, le materie organiche non soggiacciono ad alterazione di sorta. Abbiamo veduto degli animali antediluviani chiusi in montagne di ghiaccio donde furono tratti quando questo sgelossi, non essersi putrefatti sebbene rimanessero nel ghiaccio almeno 6000 anni. Le materie organiche conservansi bene, anche ad alcuni gradi sotto lo 0; ma a 6° e 7°, i fenomeni di decomposizione cominciano a manifestarsi dopo qualche tempo; dai 15° ai 18° la putrefazione avviene prontamente, e dai 20° ai 30° determinasi e continua con grande rapidità. — Cominciata la putrefazione, essa si accresce ben presto, locchè può far credere che i prodotti che ne risultano sieno ugualmente dotati della proprietà di eccitare una reazione simile a quella che ne determina la formazione.

I corpi organici che imputridiscono all'aria libera, assorbono dell'ossigeno; ma di rado lo ritengono, poichè d'ordinario sviluppano un volume di gas acido carbonico uguale a quello dell'ossigeno assorbito. Quando l'aria non colpisce tutti i punti de' corpi organici che imputridiscono, la superficie di questi corpi offre fenomeni diversi da quelli dell'interno della massa. Ne' luoghi ove l'aria è in pieno contatto colla materia organica, tutto rimane ossidato, di guisa che il carbonio resta convertito in acido carbonico, l'idrogeno in acqua, e il nitrogeno in acido nitrico. Ma quando l'ossigeno non ha, od ha incompletamente, contatto colla materia organica che imputridisce, l'idrogeno si combina cogli altri elementi, cioè col carbonio,

(1) Un altro metodo di conservazione, men certo del precedente, è introdurre le materie organiche nel burro fuso o nell'olio, e così si previene l'accesso dell'aria. Nel 1826, negli scavi fatti a Pompei, si sono trovate alcune bottiglie piene di olive conservate nell'olio, che eran buonissime, sebbene l'olio, irrancidito, fosse stato cangiato in acidi grassi.

col nitrogeno, col zolfo e col fosforo. Potrebbe anche essere che una parte dell'idrogeno venisse fornita dall'acqua decomposta. Il miscuglio di queste combinazioni d'idrogeno e la loro volatilizzazione, fa che le materie in putrefazione diffondano un odore sì ributtante. Le materie vegetali che solo contengono del carbonio, dell'idrogeno e dell'ossigeno, si decompongono senza diffondere un odore disagiabilissimo; le materie nitrogenate, al contrario, sono molto fetide, e per poco fosforo o zolfo che esse contengano, l'odore del corpo in putrefazione diviene insopportabile. Fin qui nessun chimico determinò in una maniera speciale i cambiamenti chimici che seguono dopo la putrefazione, e le proprietà dei prodotti che ne risultano.

Mettendo delle materie vegetali umide in massa, avviene, specialmente quando è caldo, una reazione fra gli elementi, per la quale si innalza la temperatura; si svolge dell'acqua in forma d'un vapor denso, e la massa finalmente riscalda sì tanto che arde ed abbrucia. Il principio di questa reazione, e il suo progresso fino al punto dell'ignizione, è certo una specie di putrefazione; ma ignorasi quali cambiamenti chimici l'accompagnino, e tanto progrediscano rapidamente, acciocchè la massa riscaldasi ad un grado sì alto. — È la stessa reazione che spesso offre il fieno allorchè lo si mette ancor umido nelle tettoie; allora riscalda, diffonde un odore particolare, e non tarda ad accendersi, se sollecitamente non lo si stende e dissecca.

Delle materie organiche ricoperte di acqua imputridiscono pure, ma producendo fenomeni diversi da quando s'imputridiscono all'aria. Spessissimo la reazione comincia dalla produzione di animalletti microscopici viventi e dotati di movimento, che ricevettero il nome di *animali infusorii*. Al principio della putrefazione, molte generazioni di questi animali succedonsi, muoiono, e scompaiono, mentre i loro elementi concorrono ai fenomeni della putrefazione. L'acqua agisce sciogliendo le parti solubili delle materie organiche, che rimangono distrutte alla superficie dell'acqua dall'azione dell'aria, ed assorbono l'ossigeno che l'aria cede all'acqua. In tal guisa, le parti

insolubili vengono prima preservate dalla distruzione che non può avvenire senza il concorso dell'aria; ma a poco a poco i corpi disciolti vengono decomposti dall'ossigeno che penetra nell'acqua, e la distruzione si estende sulle parti insolubili. Ma questa reazione si opera lentissimamente, e de'corpi ammassati al fondo dell'acqua per modo che l'aria non possa penetrare fino ad essi, resistono, per migliaia di anni, in modo che ancor riconoscesi la loro origine.

Noi infine ammettiamo che una terza specie di putrefazione abbia lasciato i residui d'un mondo organico distrutto, che noi troviamo sotterra allo stato di lignite, di carbon fossile e di analoghe formazioni. L'esame di questi corpi ci convince che l'ordine degli oggetti alla superficie del globo non fu sempre il medesimo qual lo troviamo oggidì. Con molta probabilità si conchiuse, che la temperatura del nostro globo fosse altra volta, ad una remotissima epoca, assai più elevata che al presente, che questo calore fosse suo proprio, e che a poco a poco l'abbia perduto; che a quell'epoca crescessero alla superficie della terra de' vegetali le cui specie corrispondenti non crescono oggidì che sotto i tropici, e la terra fosse allora abitata da animali, le cui razze sieno interamente perite. Si è dimostrato del pari, per quanto questo argomento è suscettibile di dimostrazioni, che tali vegetazioni magnifiche vennero ricoperte da strati di terra e rottami di rocce, prima penetrate dall'acqua, e cagionate da violenti cataclismi, la cui storia ci è ignota, e le cui cagioni non possono determinarsi nè meno in guisa ipotetica. Inoltre crediamo potersi conchiudere da tali indagini, che dopo questi avvenimenti, degli esseri nuovi, e specialmente delle piante di nuove specie, si sieno prodotte alla superficie della terra, e sieno state del pari sepolte da nuove catastrofe.

Infatto, si trovano nell'interno della terra, ed a diverse profondità, de' residui di corpi organici di natura diversa, che sembrano periti ad epoche varie, e che in conseguenza non soggiornarono tutti sopra la terra nel tempo stesso. È anche probabile che questi cor-

pi sieno stati ricoperti di terra a temperature diverse. Oggidì questi corpi organici sono in uno stato affatto differente da quello in cui rimasero sepolti; però molti di essi conservaron sì bene le esterne lor forme, che possiamo farci una idea giusta del loro aspetto primitivo, e determinare gli ordini e le famiglie alle quali spettavano.

Le alterazioni alle quali soggiacquero possono riguardarsi come una specie di putrefazione, effettuata in particolari circostanze, quasi totalmente fuori del contatto dell'aria, nello spazio di molte migliaia di anni, e sotto una enorme pressione, che si opponea allo sviluppo de' corpi gaseiformi, che trovansi compressi nelle fessure e cavità di queste masse. Quando si giunge, per esempio, nella estrazione delle miniere di carbone fossile, tanto vicino ad un simile serbatoio, ch'esso si trovi, per una delle fessure, in comunicazione colla miniera di carbon fossile, il gas esce, ed occorrono talvolta degli interi mesi per mettersi in equilibrio coll'atmosfera, sebbene continui ad uscire con tale violenza che l'aria della miniera fa esplosione. D'ordinario questo gas è gas carburo tetraidrico  $\equiv \text{CH}_4$ . I fenomeni che offre questa specie di putrefazione lenta, sono ignoti del resto; quel che possiamo noi fare è studiar la natura dei prodotti ch'essa ci ha conservato.

Sebbene, in queste diverse circostanze, la putrefazione non consista che in una produzione di nuovi corpi, che si risolvono poscia in altri, reazione che continua finchè non rimangano che combinazioni binarie od inorganiche, non abbiamo una chimica conoscenza di questi successivi prodotti, e tutte le indagini eseguite fin qui si riferiscono agli ultimi prodotti, che si conservano più lungo tempo e trasformansi più lentamente in prodotti binarii.

Dividerò questi prodotti, secondo le circostanze nelle quali si originarono, in prodotti della putrefazione 1) alla superficie della terra, 2) nell'acqua, 3) nell'interno della terra.



*1. Prodotti della putrefazione alla superficie della terra.*

Le materie vegetali che imputridiscono alla superficie della terra lasciano da ultimo una massa bruna nerastra, polverosa, che ricevette il nome di *terriccio* (humus).

Tutta la vegetazione di un anno, che spegnesi al giunger del verno, convertesi a poco a poco in terriccio, il quale si mesce colla terra ove vegetano le piante stesse: da ciò proviene che l'estrema superficie della terra contiene alcuni centesimi di terriccio che serve a nutrire la vegetazione seguente. Questo terriccio, quale trovasi nella terra, è spesso mesciuto coi prodotti d'una putrefazione meno avanzata, od anche con parti vegetali non alterate, principalmente con una grande quantità di esili radici. Esaminando il terriccio, quale s'incontra in una terra coltivata, trovasi ch'esso è una massa contenente molte sostanze; ma sempre si possono estrarne le parti che lo caratterizzano.

Nella trasformazione delle materie vegetali in terriccio, la prima porzione della lor massa si cangia in una sostanza nera-brunastra, che offre tutti i caratteri dell'apotema, quando separossi l'estratto inalterato che l'apotema trascina con sè. I sali ad acidi organici, contenuti nella materia vegetale, vengono distrutti per modo che gli elementi dell'acido risolvonsi in acqua ed in acido carbonico, mentre la base combinasi col corpo analogo all'apotema che fa parte del terriccio. I sali ad acidi inorganici conservansi, a meno che non sieno solubili, nel qual caso la pioggia gli scioglie. Inoltre il terriccio contiene un corpo poco solubile nell'acqua, che colorisce questo liquido in giallo, ed un corpo carbonioso, del tutto insolubile, che sembra essere un de' prodotti d'una distruzione più inoltrata delle materie organiche.

Per dare un esempio della formazione compiuta d'un *terriccio* d'origine vegetale, io tornerò a dare i risultamenti d'una analisi cui Braconnot sottopose del frumento rimasto per più secoli in un



fosse umido, le cui uscite venivano riempite dalla terra, e di cui s'era obliata la esistenza finchè il caso lo fece trovar di bel nuovo. I grani aveano conservato la loro forma e la lucentezza della pellicola esterna, ma erano neri, e colla più debole pressione si riducevano in una polvere nera. L'acqua con cui si facevan bollire colorivasi in giallo, e dopo la disseccazione lasciava una materia salina di un giallo-brunastro, che ardea detonando allorchè riscaldavasi, e la quale, oltre la sostanza citata, solubile nell'acqua, conteneva del nitrato potassico, del nitrato calcico, ed un poco di cloruri potassico e calcico. I nitrati risultavano dalla ossidazione del nitrogeno contenuto nel glutine e nell'albumina vegetali, e dalla combinazione dell'acido nitrico prodotto colle basi prima combinate cogli acidi vegetali. Il peso di questa sostanza solubile nell'acqua, compresi i sali, e tutti gli altri principii, non eccedeva  $1 \frac{1}{2}$  per cento il peso del grano nero. Facendo bollire nell'alcoole la parte insolubile nell'acqua, l'alcoole si è impadronito d'una leggera traccia d'una sostanza bruna, che dopo la evaporazione di esso rimase, e che aveva la consistenza della cera. La massa, trattata coll'acqua e coll'alcoole bollenti, si riscaldò dolcemente con una debole lisciva di potassa caustica, che ne restò saturata e colorita in bruno-nerastro, e si continuò per tal modo finchè la nuova lisciva di potassa si caricò di qualche cosa. Questa sostanza venne precipitata dalla dissoluzione con un acido. Essa era il corpo analogo all'apotema surricordato, il cui peso giungeva a  $26 \frac{1}{2}$  per cento. La porzione di materia insolubile nell'alcali conservò il medesimo aspetto. Trattata coll'acido idroclorico diluito, gli cedette una certa quantità di calce, d'ossido ferrico, e di fosfato calcico. Il residuo si trattò nuovamente colla potassa che s'impadronì d'una nuova porzione grandissima del corpo analogo all'apotema. Era questo combinato perciò colla calce e resistea in tale stato all'azione della potassa. La combinazione calcarea era 42 centesimi. I 30 per cento rimanenti consistevano in una materia nera, carboniosa, insolubile in questo dissolvente.

Trattando la terra coltivata nella medesima guisa, si giunge ad analoghi risultamenti, con la differenza che la polvere terrosa inorganica si trova mesciata ai prodotti che ottengono, mentre non vi s'incontrano i sali solubili, che sono d'ordinario disciolti e trasportati dalla pioggia.

Per descrivere i principii costituenti del terriccio, fa d'uopo distinguerli con nomi particolari. Chiamerò dunque *estratto di terriccio*, il corpo solubile nell'acqua, e darò il nome di *geina* (da γη, terra) alla materia analoga all'apotema che costituisce la massa principale del terriccio. Quanto alla sostanza carboniosa, insolubile nell'acqua, nell'alcoole, negli alcali e negli acidi, la distinguerò col nome di *terriccio carbonioso*.

Ottiensi l'*estratto di terriccio* trattando il terriccio coll'acqua fredda, che colorasi in giallo, e lascia dopo l'evaporazione un estratto giallo, di sapor amaro, da cui si separa della geina, allorchè lo si tratta coll'acqua. Abbandonando questa dissoluzione all'evaporamento spontaneo, al contatto dell'aria, essa ricuopresi d'una pellicola insolubile, e giunta ad un certo grado di concentrazione, il liquore s'intorbida, assolutamente come quando si opera sopra un estratto. La dissoluzione viene precipitata dai sali stagnosi e piombici; dopo la precipitazione il liquore rimane scolorito. Secondo Körte, il gas solfido idrico la precipita anch'esso. Questo estrattivo è contenuto in molte acque di sorgente e di fontana; si può separarnelo evaporando quest'acque le quali forniscono un residuo, colorito in giallo da quest'estrattivo. L'acqua della sorgente di Porla, nella Westrogozia, ne contiene sì gran quantità che ne è colorita in giallo. Quando il ferro contenuto in quest'acqua si ossida a scapito dell'aria, l'estratto di terriccio precipitasi coll'ossido ferrico, e l'acqua si scolorisce.

*Geina.* Questa sostanza ricevette diversi nomi. Braconnot la disse ulmina per ragioni che ho esposte e confutate alla pag. 223. Döbereiner e Sprengel chiamaronla acido dell'humus, poichè si combina

cogli alcali e colle terre. Ma per la stessa ragione si potrebbero chiamar acidi più della metà de' corpi vegetali. — La geina non esiste soltanto nella terra vegetale; la fuliggine ne contiene anch'essa, e secondo Braconnot se ne forma quando trattasi la segatura di legno colla potassa caustica (v. p. 224 del presente vol.). È quasi impossibile ottenere la geina pura. Una parte della geina che incontrasi in natura, è allo stato di combinazione colle basi; ma quando cercasi di togliere queste basi con un acido, la geina combinasi in parte coll'acido in eccesso, ed acquista in parte essa medesima la proprietà di arrossare la carta di tornasole. La geina è fornita di tutte le proprietà dell'apotema, e viene prodotta, come gli altri apotemi, cioè dalla influenza dell'aria sull'estratto di terriccio disciolto. Nel suo stato naturale, non reagisce nè come gli alcali, nè come gli acidi, e non ha azione sopra la carta di tornasole. È poco solubile nell'acqua, che ne rimane colorita in giallo pallido, ancor meno solubile nell'alcoole, e insolubile nell'etere. Esposta all'azione del calore, piglia fuoco, arde dapprima con fiamma, poi senza fiamma come l'esca, diffondendo un odore particolare, simile a quello della torba in combustione. Posta a stillare a secco, si decompone, fornisce metà del suo peso di un carbone dotato di aspetto metallico, dell'olio empirumatico, un'acqua acida contenente dell'acido acetico e talvolta dell'ammoniaca, del gas carburo d'idrogeno, ed un poco di gas acido carbonico. Tenendo la geina sospesa nell'acqua, e facendo attraverso di essa passare una corrente di cloro, questo l'imbianchisce e ne precipita un corpo resinoide bianco. L'iodo è senz'azione sovr'essa. Aggiungendo un acido ad una soluzione alcalina di geina, questa rimane precipitata. Se non precipitasi tutta la geina, la parte precipitata ritiene in combinazione una piccola porzione della base, e lascia, quando la si abbrucia, una piccola quantità di ceneri alcaline. Se, al contrario, si versa un eccesso di acido nella dissoluzione alcalina, il liquido si scolorisce, e la geina precipitata arrossa fortemente la carta di tornasole, proprietà che non è possibile toglierle lavando-

la coll'acqua. Finchè il liquore che passa dal feltro contiene dell'acido libero, esso è senza colore; poscia comincia a colorirsi, e si discioglie da ultimo fino a  $\frac{2}{7}$  per cento del suo peso della massa precipitata. Queste proprietà acide appartengono in parte alla geina, che le deve all'azione dell'alcali e che può, in tal caso, chiamarsi *acido geico*; debbono in parte attribuirsi ad una combinazione della geina coll'acido precipitante. Secondo Einhof, questo è l'ultimo caso che realmente si offre, e l'acido non può venir separato che col mezzo di un alcali. Sprengel, al contrario, pretende esser giunto a separar la geina, con prolungati lavacri, dall'acido idroclorico che aveva servito a precipitarla; e per dimostrare la mancanza dell'acido idroclorico mesce la geina lavata con un poco di nitrato argentario. Dopo l'evaporazione a secco e la calcinazione, il residuo trattato coll'acido nitrico venne disciolto, senza lasciare cloruro argentario. Ma siccome il cloruro argentario, del pari che gli altri sali argentici, viene ripristinato dai corpi contenenti del carbonio e dell'idrogeno, e che il carbone stesso ne opera la decomposizione quando si svolge nel tempo stesso dell'acqua, questo risultato nulla dimostra. In generale, nelle descrizioni della geina, si attribuirono le proprietà di quella che venne alterata dall'azione di un alcali, alla geina non alterata. La geina che arrossa la carta di tornasole è la stessa, qualunque acido abbia servito a precipitarla. La sua dissoluzione acquosa saturata è di un bruno-giallastro, e la combinazione viene precipitata nuovamente da un acido, eccettuati l'acido carbonico ed il solfido idrico. Raccolta sopra un feltro, presentasi in forma d'una massa gelatinosa, d'un sapore acidetto, astringente, e colla disseccazione contraesi fortemente, e rappigliasi in grumi di un bruno intenso quasi nero, a spezzatura vetrosa, che più non si disciolgono nell'acqua, dopo essere stati completamente disseccati. La dissoluzione acquosa della geina acida è precipitata dai sali piombico, stagno e ferrico; ma non viene intorbidata dalla gelatina, dall'albumina, dall'amido, dalla gomma, dal tannino, dalla soluzione di sapone. Secondo Braconnot, viene precipi-



tata da un miscuglio di soluzione di gelatina e d'acido gallico. La geina acida sciogliesi difficilmente e incompletamente nell'alcoole. La dissoluzione arrossa la carta di tornasole, mentre la parte indisciolta è senz'azione su questa carta reagente, sebbene conservi ancora la proprietà di combinarsi colla potassa. La geina rimane distrutta dagli acidi concentrati. L'acido solforico la scioglie assumendo un color nero, carbonizzandola, svolgendo del gas acido solforoso, e lasciando per residuo i prodotti ordinarij che risultano dall'azione di quest'acido. Coll'aggiunta del suossido di manganese sviluppa del gas acido carbonico. L'acido nitrico scioglie e decompone la geina con isviluppo di gas ossido nitrico e di gas acido carbonico. Evaporando la dissoluzione fino a consistenza di sciloppo, e mescendola coll'acqua, precipitasi una sostanza polverosa, amara, particolare, e trovansi nella dissoluzione del tannino artificiale e dell'acido ossalico.

La geina forma cogli *alcali* delle combinazioni solubili. Usando un eccesso di geina, gli alcali caustici vengono talmente neutralizzati da questa sostanza, che perdono qualunque reazione. Per tale rapporto essa comportasi come il glutine, l'allumina vegetale, il bruno d'indaco, lo zucchero di regolizia, l'apotema ed altri corpi non acidi. Colla evaporazione, la dissoluzione fornisce una massa nera che diviene brillante con un disseccamento completo, fendesi, e si riduce facilmente in polvere. Si ridiscioglie nell'acqua, il suo sapore è debole, amaro, disagiata. L'ammoniaca caustica fornisce una massa analoga, solubile nell'acqua; che durante l'evaporamento abbandona l'eccesso dell'alcali adoprato. La geina non si discioglie sempre nei carbonati alcalini; quando vi si discioglie, questi carbonati trasformansi, metà in geati, metà in bicarbonati. Facendo bollire la dissoluzione, il bicarbonato si decompone con isviluppo di gas acido carbonico, ed in questa guisa la geina scaccia tutto l'acido carbonico. Evaporando una dissoluzione di geina nel carbonato ammonico, ottiensi un residuo contenente del geato ammonico neutro. La dissoluzione della geina nella potassa caustica in eccesso assorbe l'os-



sigeno dell'aria, e dopo qualche tempo l'alcali rimane in parte carbonato. La geina forma colle *terre alcaline* delle combinazioni polverose pochissimo solubili, ch'esternamente somigliano alla geina. Il miglior metodo di ottenerle è mescolare una dissoluzione di geato ammonico colla dissoluzione di un sale terroso; la combinazione della geina colla terra precipitasi, e può venir separata, feltrandola, dall'acquamadre surnuotante. Umidi, questi composti son leggermente solubili nell'acqua. Dietro gli sperimenti di Sprengel, 1 parte di geato baritico disciogliesi in 5,200 parti di acqua, 1 parte di geato calcico è solubile in 2,000 parti di acqua, e 1 parte di geato magnesico viene disciolta da 160 parti di acqua fredda. Questi medesimi composti esigono per la lor soluzione un poco meno di acqua bollente. Dopo essere stati completamente seccati non si disciolgono più. All'aria, la base combinasi in parte coll'acido carbonico, ed il carbonato che ne risulta rimane allo stato di miscuglio con una combinazione di geina e di base analoga ad un sursale. I carbonati alcalini decompongono i geati terrosi; sciolgono la geina e lasciano la base allo stato di carbonato. Secondo Sprengel, i geati calcico e magnesico si sciolgono negli alcali caustici fissi e nel carbonato ammonico. Altri chimici non giunsero al risultato medesimo, e, secondo loro, il geato potassico trattato coll'idrato calcico precipita tutta la geina. Il geato *alluminico* precipitasi quando si mesce una dissoluzione di allume con una dissoluzione di geato potassico od ammonico. Allo stato umido, questo composto disciogliesi in 4,200 parti di acqua fredda. Disciogliesi facilmente e in abbondanza nei carbonati e negli idrati alcalini, ed anche nell'ammoniaca. Secondo Sprengel, resiste all'azione decomponente degli acidi, sicchè è difficile estrarne della geina scevra di allumina. Ottiensi una combinazione con eccesso di allumina, facendo digerire una dissoluzione di geato ammonico coll'idrato aluminico.

Il geato ammonico produce nella dissoluzione de' sali *manganeosi* un precipitato che si discioglie in 1450 parti di acqua fredda, e che è

solubilissimo nell'ammoniaca, insolubile nella potassa o nella soda. I *sali ferrosi* non vengono precipitati. I *sali ferrici* forniscono un abbondante precipitato, che disciogliesi facilmente negli idrati e carbonati alcalini, e che, per disciogliersi nell'acqua, ne esige 2300 parti. Secondo Sprengel, la dissoluzione acquosa del geato ferrico non reagisce sul cianuro ferroso-potassico, sul solfido idrico, sulla soluzione di tannino o di acido gallico, che dopo essere stato mesciuto con un acido. Potrebbe quindi conchiudere, che l'ossido ferrico faccia in questa combinazione l'ufficio di elemento elettronegativo, il che non dovrebbe peraltro impedire la reazione del solfido idrico. Il geato potassico precipita i *sali piombici* e *rameici*. Il geato piombico disciogliesi nella potassa caustica, e, secondo Sprengel, il piombo non è precipitabile da questa dissoluzione, nè dal gas solfido idrico, nè dai solfoidrati. Il geato rameico è solubile negli idrati e nei carbonati alcalini. Il nitrato *argentico* non precipita del tutto la dissoluzione del geato potassico; il *cloruro aurico* viene colorito in porpora senza rimanerne precipitato.

Sprengel, che descrisse queste combinazioni, studiosi di determinare la capacità di saturazione della geina considerata come un acido. Ma giunse a risultamenti diversi per ogni base, per esempio: a 1,2 per la potassa, a 5,58 per l'ammoniaca, a 4,8 per l'ossido ferrico, a 4,54 per l'allumina. È probabile che i due ultimi numeri, che accordansi alquanto, esprimano il risultamento più esatto. Un geato baritico, considerato come basico, diede il numero 4,88, mentre il geato neutro fornì 1,98. — Sprengel volle pure determinare la composizione della geina, bruciandola coll'ossido rameico. Egli trovolla composta di 58,0 parti di carbonio, 2,1 d'idrogeno e 39,9 di ossigeno. Ma egli osserva che la quantità d'idrogeno è la sola esatta, ed è evidente che se la geina fosse composta come indica quest'analisi, non potrebbe fornire, stillandola a secco, una quantità di carbone uguale a'la metà del suo peso.

In appresso, Boullay giovane tentò determinare la composizione

della geina; ma i di lui sperimenti lasciano del pari molto a desiderare. Egli trovò che la geina, bruciata coll'ossido rameico, contiene 56,7 parti di carbonio e 43,3 parti di ossigeno e d'idrogeno nella proporzione che costituisce l'acqua: sarebbe esattamente la composizione dell'acido gallico sublimato. Per giungere alla conoscenza del numero degli atomi semplici, Boullay fece l'analisi dei geati seguenti che gli diedero questi risultati:

	Geato rameico.	Geato piombico.	Geato argentario.
Acido geico . . . .	89,5	73,14	71,43
Ossido metallico .	10,5	26,86	28,57

Dietro i due ultimi risultati, la capacità di saturazione della geina sarebbe 2,632, cioè quasi  $\frac{1}{14}$  dell'ossigeno di questa sostanza, e la composizione atomica di questa materia sarebbe  $C^{18}H^{28}O^{14}$ . Ma Boullay stesso accorda maggiore fiducia all'analisi del geato rameico, e calcolando dietro essa la capacità di saturazione dell'acido geico, la trovò uguale a  $\frac{1}{17}$  dell'ossigeno che contiene quest'acido. Ma il calcolo è inesatto, e la capacità di saturazione dell'acido geico è, in tal caso, uguale a  $\frac{1}{17}$  del suo ossigeno. In tutti i casi, i risultati di queste analisi troppo differiscono, non solo dai risultamenti calcolati, ma anche fra essi, perchè si possano adottarli, quando si tratta di prenderli per base dei calcoli.

Il terriccio carbonioso venne poco esaminato. È insolubile nei liquori alcalini. Il suo colore è un bruno quasi nero. Messo in contatto con un corpo in combustione, prende fuoco ed arde senza fiamma come l'esca. Dietro gli sperimenti di Teodoro de Saussure, il terriccio carbonioso trasforma l'ossigeno dell'aria in acido carbonico, e allorchè lo si lascia per lungo tempo esposto al contatto dell'aria e dell'acqua diviene a poco a poco solubile negli alcali. Gli acidi lo precipitano dalla dissoluzione alcalina allo stato di geina acida. A freddo l'acido solforico non lo intacca che poco. Secondo Braconnot l'acido nitrico lo converte a mite colore, in un liquido

bruno, nel quale l'acqua produce un precipitato color cioccolato, fornito delle proprietà della geina acida e disciogliesi senza residuo negli alcali.

Il miscuglio di queste sostanze collo strato estremo della superficie della terra costituisce la *terra vegetale* propriamente detta. La terra coltivabile è uno strato di terra vegetale, posto sopra uno strato di terra che non contiene terriccio. La sua fertilità dipende dalla quantità di terriccio ch'essa contiene. Le piante consumano incessantemente la quantità di geina contenuta nella terra; e quando si tolgono le piante che vegetarono in questa terra, come ciò avviene quasi sempre nei terreni coltivati, questi da ultimo rimangono isteriliti a un tal punto, ch'essi non producono più nulla. Gli è perciò che si debbono letamare le terre. I residui di natura animale, od il fimo che adoperasi a tale oggetto, vengono a poco a poco convertiti in geina, e sostituisconsi così alle materie dissipate dalla vegetazione. I botanici che si occuparono di fisiologia vegetale, hanno osservato che le piante vegetano bastantemente senza geina, fino all'epoca in cui cominciano le loro funzioni sessuali. Ma tosto che queste sono compiute, e che il seme comincia a formarsi, le piante assorbono una grande quantità dei principj nutritivi contenuti nella terra vegetale, e se questa non ne contiene il fiore cade senza dar frutta. — Le sperienze alle quali Teodoro de Saussure sottopose la terra vegetale sembrano dimostrare che i tre principj costituenti il terriccio possono convertirsi l'uno nell'altro, per l'influenza alternativamente crescente dell'aria e dell'acqua. L'acqua converte in estratto di terriccio una parte della geina insolubile, contenuta nella terra vegetale, e questa trasformazione si estende viemaggiormente, sebbene la maggior parte della geina divenga da ultimo solubile. Al contatto dell'aria, la materia disciolta ritorna allo stato di geina. Il terriccio carbonioso che trasforma una parte dell'aria in acido carbonico, viene esso medesimo cangiato dall'aria in geina ed in estratto di terriccio, e da questa trasformazione sembrano in parte dipendere gli utili che offre



il lavoreccio della terra che viene divisa dall'azione dell'aratro, ed esposta alla influenza immediata dell'aria. In tal guisa tutte le parti della terra vegetale contribuiscono al nutrimento, mentre probabilmente la soluzione dell'estratto di terriccio, quella del geato calcico, e forse anche quella del geato alluminico, vengono immediatamente assorbite dalle radici. Durante una forte pioggia, questa dissoluzione penetra negli strati interni spesso profondissimi della terra sterile; ma, ciò malgrado, essa non rimane perduta per la vita vegetale, poichè le radici degli alberi ne vanno in traccia e la riconducono come sostanza propria al loro nutrimento.

L'esperienza dimostrò che l'idrato e il carbonato calcici meschiati colla terra, favoriscono la vegetazione. La chimica non ha potuto peranco render conto in una maniera soddisfacente dell'effetto che esercita la calce; peraltro si sa dalla esperienza che quando la terra contiene di questa terra alcalina o, in sua vece, delle ceneri soltanto, il terriccio consumasi presto, e la vegetazione diviene a proporzione più abbondante. Si conchiuse quindi che la calce agisce, da una parte, eccitando la pianta ad una maggiore attività, e, da un'altra, rendendo più solubili i principj della terra vegetale, che vengono assorbiti dalle radici allo stato di dissoluzione nell'acqua, di cui la terra si trova imbevuta. La calce non è quindi un vero ingrasso. Essa contribuisce soltanto a favorire ed accelerare l'assorbimento dei principj che servono di nutrimento alla pianta, e perchè la calce sia utile è necessario che introducansi nella terra, ammendata dalla calce, delle materie proprie a fornire nuove quantità di terriccio. La calce o l'alcali contenuto nelle ceneri agisce pure accelerando la trasformazione delle materie organiche in terriccio.

Si sa per esperienza che il gesso aumenta pure la fertilità della terra, massime quando vi si coltivano piante leguminose. Non è probabile che questo sal neutro agisca nella medesima guisa che la calce, ed ignorasi quale sia la sua azione.

La terra vegetale è fornita della proprietà di ritenere fino i  $\frac{1}{4}$  del



proprio peso di acqua, senza sembrar umida, e del pari che il carbone di legna condensa l'umidore atmosferico. Deve questa proprietà alla geina ch'essa contiene, la quale è una delle sostanze igrometriche più energiche che si conoscano. Il terriccio può assorbire un peso di acqua doppio del proprio, senza sembrar umido, e dopo essere stato disseccato attrae dall'aria, in meno di ventiquattr'ore, una quantità d'acqua che può variare, secondo lo stato igrometrico dell'atmosfera, da 80 a 100 per cento del suo peso. Questa proprietà dipende dalla sua consistenza polverosa e leggera, e la geina, la cui spessatura divenne vetrosa per effetto di un'operazione chimica, è sprovvista di questa proprietà fisica, che è della più alta importanza per la vita vegetale. Mentre, per tal proprietà, il terriccio ritiene l'acqua nella terra ed opponesi alla sua evaporazione, probabilmente quest'acqua mantiene le estremità delle radici in istato di adempire alle loro funzioni.

Si può distinguere la terra vegetale in terra fertile, ed in terra acida. La prima è molto comune, la seconda non offresi che assai di rado. Nulla produce, fuorchè de' muschi; formasi d'ordinario nei luoghi maremmosi. E' in generale composta nella medesima guisa della terra fertile, ma mentre in questa la geina è unita colla calce, e forse con altre basi ancora, è nella terra acida combinata con acidi che sono, secondo gli esperimenti di Einhof, gli acidi fosforico e acetico. Pertanto essa è fornita della proprietà di arrossare la carta di tornasole, e colla calcinazione produce delle ceneri contenenti dell'acido fosforico. Stillandola a secco, si ottiene una grande quantità d'un liquido acido, contenente dell'acetato ammonico, e allorchè la si stilla, dopo averla mesciata coll'acqua, ottiensì un prodotto liquido che arrossa la carta di tornasole, e contiene ugualmente dell'acetato ammonico. In opposizione di Einhof, Sprengel assicura che la geina acida non produce che per mancanza di base, e che la sua reazione acida proviene unicamente dall'acido geico che contiene e non dalla esistenza d'un acido straniero. De Pontin fece l'analisi di una terra vegetale

arida raccolta nella pianura di Eckerud nel governo di Elfsborg in Isvezia, e trovò che la geina eravi combinata cogli acidi malico, acetico e fosforico. La dissoluzione dei principj della terra solubili nell'acqua bollente lasciò deporre, mesciuta coll' idrato calcico, tanto questi acidi che la geina, sicchè più non trovaronsi nell'acqua che tracce di acetato e d'idrato calcici. Ma quando si fece passare una corrente di gas acido carbonico attraverso il precipitato diluito nell'acqua, la geina rimase indisciolta e combinata col carbonato calcico prodotto, mentre formossi una dissoluzione leggermente giallastra, che lasciò dopo l'evaporazione un residuo di sali calcarei. Questo residuo trattossi coll' alcole, che s'impadronì d'una certa quantità d'acetato calcico, e lasciò un sale calcico, di aspetto gommoso, solubile nell'acqua e dotato delle proprietà del malato calcico. Bruciando il geato calcico, e trattando il residuo coll'acido idroclorico, si ottenne una dissoluzione che, trattata coll'ammoniaca, fornì un piccolo precipitato di fosfato calcico. La maggior parte della geina acida venne disciolta nel carbonato ammonico. Si è versato dell'idrato calcico nella dissoluzione ed esso precipitò la geina senza lasciare disciolto un sale calcico. Ma dopo aver lavato il precipitato e calcinato, si è trattato il residuo coll'acido idroclorico, si ottenne una dissoluzione, che, scacciatone l'acido carbonico, fornì coll'ammoniaca un abbondante precipitato di fosfato calcico. Queste sperienze confermano quelle di Einhof.

La terra vegetale arida diviene fertile quando la si mesce colla calce o con ceneri e terra, consistendo essa principalmente in geina. La ipotesi di Sprengel ch'essa sia prodotta dalla mancanza delle basi che trovansi nella terra fertile, è al certo esatta; ma non ne risulta che la sua acidità dipenda unicamente dalla natura acida della geina. Le ceneri della terra vegetale arida contengono sempre grande quantità di silice.

Venne anche parlato di una *terra vegetale resinosa*, che riguardossi come una modificazione particolare. Spesso la terra vegetale

contiene piccole quantità di resina e di cera, che provengono dalle piante la cui resina e cera non imputridiscono, o imputridiscono dopo un lunghissimo tempo.

Sprengel trovò da 10 a 12 per cento di resina e di cera nella terra vegetale, proveniente dalla putrefazione della erica comune e della erica quaternata. De Saussure trovò della resina in quella del rhododendron chrysanthum, e de Pontin trovò nella terra vegetale nera di Eckerud precedentemente citata 8,75 per cento d'una resina che facilmente si fonde in una massa viscida, d'un odor aromatico agreevole. Dipende dalla esistenza della resina la proprietà che ha questa specie di terra vegetale di ardere alcuni momenti con fiamma.

### 2. *Prodotti della putrefazione sott' acqua.*

Immergendo nell' acqua delle materie vegetali fresche ed intatte esse resistono lunghissimo tempo alla putrefazione.

Abbiam degli esempi di pali sprofondati nell'acqua, di vascelli sommersi, ecc., che si conservaron per secoli; si può dunque senza pericolo fabbricare sopra un fondo composto di pali piantati sott'acqua; ma queste materie vegetali soggiacciono costantemente a de' mutamenti, e la lor distruzione viene ritardata soltanto. Ognun sa che se sprofondasi, al principio della calda stagione, un bastone nel fondo di un' acqua stagnante, si svolgono delle bolle d'aria, che spontaneamente si elevano in certi luoghi; raccogliendole, si trovano essere un gas carburo tetraidrico ( $\text{CH}_4$ ). Il loro sviluppo deriva dai corpi organici al fondo dell'acqua, mesciuti con terra, che a poco a poco immarcescono, e trasformansi in una specie di terra vegetale nera conosciuta sotto il nome di terra *limacciosa* o di *limo*. Questa terra è dolce al tatto e nera, quando è mescolata con corpi stranieri. Colla disseccazione, contraesi fortemente, ed è quasi sempre fornita della proprietà di produr sulla pelle una irritazione, per effetto della quale cuopresi di piccoli punti rossi: ed appunto si profitta di tal proprietà in molti luoghi onde preparare que' bagni che diconsi

fanghi. I principj costituenti della terra fangosa non sono conosciuti abbastanza perchè la si possa paragonare con la terra vegetale prodotta al contatto dell' aria.

La *torba* è un altro prodotto della putrefazione sott' acqua. In alcuni terreni paludosi, producesi di estate una vegetazione che, quando è compiuta a poco a poco, diviene putrida nell' acqua, e forma uno strato d' una massa carboniosa che gradatamente si accresce, di guisa che la maremma riempiesi d' una specie di limo molle, alla cui superficie veggonsi formarsi delle nuove vegetazioni, che a vicenda periscono ed accrescono così il sedimento torboso, finchè la maremma trovasi empita.

Nei climi caldi, in cui la vegetazione è abbondante e ne' quali, per conseguenza, la massa torbosa soggiace ogni anno ad un aumento maggiore, la formazione della torba si opera più prontamente; nei paesi freddi, al contrario, questa reazione è più lenta, ed occorron dei secoli per produrre una torbiera alquanto considerevole. La torba divenne importantissima come combustibile, e l' agricoltore, che scava a poco a poco le sue torbiere per ardere la torba, crede che bastino quarant' anni a riempire il vòto prodotto; ma questa speranza non ha appoggio: poichè opponesi ad osservazioni eseguite colla maggior esattezza.

I principj costituenti della torba sono diversi sali, accidentalmente disciolti nell' acqua limacciosa, fra' quali spesso si trovano del solfato ferroso e del solfato calcico; inoltre una materia combustibile particolare, che costituisce la massa principal della torba. Essa è nera, talvolta di un bruno nerastro, e contiene, come il terriccio, molt' acqua. Colla disseccazione, contraesi fortemente, perde la sua coerenza, e diviene friabilissima. Stillandola a secco, fornisce, secondo Bergsma, del gas acido carbonico e del gas carburo d' idrogeno, il cui peso è circa 16 per cento quello della torba, 25 per cento di un' acqua acida empirumatica contenente dell' acido acetico e talvolta dell' ammoniaca, 8 per cento d' olio pirogenato, 37 per cento di carbone, e



12 per cento di ceneri. Si è trovato che questè ceneri non contengono alcun sale potassico. Posta a contatto con un corpo in combustione, la torba arde senza fiamma come l'esca, e diffondendo un fumo disagiata. È insolubile nell'acqua; arrossa sovente la carta di tornasole. Gl'idrati ed i carbonati alcalini d'ordinario la sciolgono senza lasciare altro residuo che le sostanze terrose che vi si trovano mesciute. Questa dissoluzione differisce essenzialmente da quella della geina, poichè, quando il liquore alcalino è concentrato, la sostanza della torba vi si rigonfia e trasformasi in una massa gelatinosa che assorbe tutto il liquore. Mescendo poscia questa massa coll'acqua calda, essa risolvesi in un liquido bruno, il quale diviene nuovamente gelatinoso allorchè lo si concentra colla evaporazione. Questa dissoluzione viene precipitata dagli acidi minerali, ed il precipitato contiene, combinato chimicamente, l'acido adoperato; ma, secondo Brandes e Gruner, essa non viene precipitata dall'acido acetico, ne men quando se ne mette un eccesso. Evaporando a secco la dissoluzione alcalina neutralizzata coll'acido acetico, e trattando il residuo coll'alcoole, questo non vi discioglie punto di acetato potassico, e la massa non si ridiscioglie nell'acqua. Prima di disèccare il liquore, l'idrato calcico ne precipita la sostanza della torba; e se, dopo avere bruciato il precipitato, lo si tratta coll'acido idroclorico, ed aggiungesi dell'ammoniaca alla dissoluzione, si ottiene un poco di fosfato calcico. Einhof provò che l'acidità della sostanza torbosa, come quella della terra vegetale, deriva tanto dall'acido acetico che dall'acido fosforico. Oltre questa sostanza particolare, molte specie di torba contengono della resina e della cera, che si possono estrarre col mezzo dell'alcoole, e delle parti vegetali non distrutte, che rimangono quando disciogliesi la torba in un alcali. La quantità delle ceneri che rimane dopo la combustione della torba, varia dagli 8 e 10 per cento del peso della torba disèccata fino a 30 per cento ed anche oltre. Queste ceneri sono composte di silice, d'ossido ferrico, di fosfato calcico, d'allumina, e spesso di solfato calcico e di sottosolfato ferrico.



### 3. *Prodotti della putrefazione in seno della terra.*

Come ho già detto, distinguiamo con tal nome i residui de' corpi organici del regno vegetale che vennero distrutti, e che interamente disparvero dalla superficie della terra. Fra questi corpi, meritano esser citati i seguenti: lignite, succino, retinite mellite, carbon fossile, asfalto, bitume, nafta e petrolio, nonchè un'altra sostanza trovata in molte acque di sorgente.

La *lignite* è uno dei residui più moderni; posta fra terreni di alluvione, spesso sopra l'argilla ed il gres, e sotto la sabbia e l'argilla, sembra derivare da foreste sprofondate. I tronchi d'alberi sono spesso sdraiati tutti nella direzione medesima; ma, nel tempo stesso si trovano anche senza alcun ordine. Ne' luoghi ov'essi conservarono la esterna loro forma, il che avviene di rado, trovansi schiacciati dagli strati di terra che gli ricuoprano. Spessissimo si trovarono nella lignite delle frutta la cui forma era così ben conservata, che si conchiuse questi alberi appartenessero ad una palma del genere *areca*, ma d'una specie che più non esiste. È anche probabile che questi alberi non fossero tutti della medesima specie. Sovente, conservarono ad un tal punto la tessitura del legno, che ancora si scorgono gli anelli annuali nella loro sezione trasversale; e in alcuni altri in cui più non sono visibili, si possono farli riapparire trattando la lignite coll'acido nitrico.

Del resto, la lignite varia molto di aspetto: offresi spesso in forma d'una sostanza bruna, terrosa, simile al terriccio, e composta com'esso, od in guisa analoga. Di tal natura è la lignite di cui si ritrova uno strato grandissimo vicino a Colonia, e che adoprasì come colore sotto il nome di *terra d'ombre* o *terra di cologna*. In questa massa si trovano de' tronchi di palme sparsi senza ordine. In altri luoghi la lignite consiste in una massa a spezzatura vitrea, che chiamasi legno bituminoso, gagate, ed in cui la spezzatura degli

anelli annui è più brillante del rimanente. Talvolta il tutto è allo stato d'una massa nera, screpolata, senza forma determinata.

La lignite brucia lasciando molte ceneri, nelle quali si scuoprono sovente delle tracce di sali potassici. Stillata a secco, fornisce gli stessi prodotti volatili del legno, ma in minor quantità, e lascia un carbone il cui peso è sovente più della metà di quello della lignite. Il carbone derivante da alcune specie di lignite, è fornito, come il carbone di legno, della proprietà particolare di assorbire i gas, di scolorire e disinfettare i liquidi. Noi non abbiamo che conoscenze incomplete sulla natura chimica della lignite. Esaminando una specie di lignite bituminosa d'Aran, Jameson trovò che l'acqua ne estrae un quinto del suo peso di una sostanza bruna, estrattiforme, che reagisce alla maniera degli acidi, e la cui dissoluzione viene precipitata dall'acido idroclorico, dall'acqua di calce, dal cloruro baritico, dal solfato ferrico, dal solfato rameico e dal nitrato argentario. La parte insolubile nell'acqua venne trattata con dissoluzioni di ammoniaca e di soda, che ne separarono  $\frac{2}{7}$  del peso della lignite, da una sostanza bruna che sembrava fornita delle proprietà della geina; rimasero  $\frac{2}{7}$  di materia in forma di legnoso carbonioso, insolubile che lasciò dopo la combustione delle ceneri composte di solfato calcico e d'ossido ferrico.

Spesso la lignite trovasi compenetrata di solfato ferroso e d'allume a base di ammoniaca ed a base di potassa; inoltre contiene della pirite di ferro, più di rado del solfuro di zinco e della galea. Nessun terreno della Svezia è tale che sia possibile sperare di trovarvi lignite; il solo luogo in cui una simile formazione sembra cominciata, è quello ove la costa sud-ovest di Schonen s'inoltra sotto il mare, e ove Nilsson crede avere trovato delle tracce di strati di lignite (1).

(1) Devo citare in questa classe un fossile, combustibile laminare, che trovasi immediatamente sotto la terra vegetale vicino a Mèlilli in Sicilia e che pel cattivo odore che diffonde bruciandolo, ricevette il nome di *dysodilo* (gli abitan-

Trovansi anche nella lignite, ma di rado, alcune altre sostanze che meritano venir ricordate; tali sono il succino, la retinite, la melite, il sego di montagna.

Il succino incontrasi negli strati di lignite in Groenlandia, in Prussia, in Francia, in Svizzera e in altri luoghi. A Trabenierès, nell'Henegau, lo si trovò nell'argilla, mesciuto con una piccola quantità de' residui d'alberi, simili alla lignite, che sembrano appartenere alle conifere. La maggior parte del succino viene dalle coste meridionali del Mar Baltico, in Prussia, ove viene gettato dal mare fra Königsberg e Memel; talvolta si è anche trovato sui lidi della Scandinavia. Non si può mettere in dubbio che si trovino nel bacino del mar Baltico degli strati di lignite, il cui carbone, ridotto in pezzi per l'influenza dell'acqua viene trascinato dalle onde; mentre il succino che vi si trova contenuto, viene lanciato dal movimento dell'acqua, negli oragani, verso la costa più vicina ove si depone. Inoltre, si trova del succino in molti luoghi sullo strato superior della terra; esso non vi si trova in piccola quantità, e senza essere accompagnato di lignite.—Si discusse molto intorno l'origine del succino; oggidì sembra essere fuori di dubbio ch'esso derivi dalla specie di albero che l'accompagna, e sia originariamente una resina disciolta in un'olio volatile od in un balsamo naturale. Le prove ne sono numerosissime. Spesso il succino offre l'impressione dei rami o della corteccia sui quali colò, ed alla superficie de'quali si è condensato; nel suo interno, spesso contiene una quantità d'insetti, alcuni de'quali sono sì delicati che non avrebbero potuto trovarsi così liberamente in mez-

ti lo chiamano *merda di diavolo*.) Presentasi in forma di foglie, d'un giallo o di un grigio verdastro, frammiste talvolta colle radici. All'aria umida rigonfiassi, e si riduce in pezzi. È flessibile, leggermente elastico, la sua densità è 1,14 e 1,25. È infiammabilissimo, ed arde con fiamma viva, diffondendo un fumo, il cui odore ricorda quello dell'assafetida. Dopo la combustione rimane una massa friabilissima che offetta la forma della foglia. Questo fossile si riduce nell'acqua in una massa suscettibile di venire impastata; gli acidi nè l'alcoole nulla ne separano. Sembra essere una specie di sabbio argilloso, forse contenente del solfo e dell'asfalto.

zo la massa, se questa stata non fosse fluidissima. Fin qui non trovaronsi specie d'insetti viventi, simili a quelle contenute nel succino. Ad Upsal, nel gabinetto di storia naturale della Società delle scienze, si vede un pezzo di succino che nel suo interno contiene una corolla perfettamente conservata d'una pianta fanerogama sconosciuta. Il succino dunque in origine fu analogo alle resine che colano anche quest'oggi dai nostri alberi. Per le proprietà accostasi principalmente al copale.

Il succino, quale si trova in natura, offresi in forma di pezzi translucidi, talvolta scoloriti, talvolta di un giallo chiaro, tal altra di un bruno carico, o d'un bianco di latte ed opachi: trovansi di rado nello stesso pezzo tutte queste varietà. E' un poco più duro delle resine ordinarie, ed essendo suscettibile di politura, lo si adopera anche per lavorare alcuni ornamenti. Collo strofinio, diviene fortemente elettrico, e la voce elettricità deriva dal greco *ἤλεκτρον*, sotto il qual nome distinguesi in greco il succino. La sua densità è 1,065 a 1,070. Pestando de' pezzi di succino un poco grossi in un mortaio, le nuove superficie esalano l'odore d'un olio volatile aromatico analogo a quello dell'olio di pepe, ma che non si fa sentire che durante la triturazione, e quindi totalmente sparisce. Scaldato all'aria libera, il succino fonde a 287°; poscia infiammasi, e brucia con fiamma chiara, diffondendo un odore che non è disagiata. Non fonde senza alterarsi: operandone la fusione in vasi di vetro, e colle necessarie avvertenze, si vede ch'esso entra nel tempo medesimo in ebollizione, e ch'esala de' vapori composti di acqua, d'un olio volatile, e d'acido succinico; ritornerò sopra tale argomento parlando intorno la distruzione delle materie vegetali colla distillazione a secco. Provata la fusione, il succino offresi in forma d'una resina fusa semitrasparente, leggermente brunastra, cui diedesi il nome di *colophonium succini*. Questa sostanza è quasi interamente insolubile nell'alcoole, e non si discioglie che incompletamente nell'etere; gli oli volatili e gli oli grassi la sciolgono meglio che qualunque altro corpo, assumen-



do un color bruno-giallastro. Però gli oli volatili lasciano indisciolta una sostanza trasparente, gialla, rigonfia, elastica, che s'indurisce dopo l'evaporazione dell'olio, e somiglia poscia al succino non fuso. La quantità di questa sostanza è tanto minore che la fusione del succino fu più completa, e durò più a lungo. Scaldando moltissimo il succino nell'olio di lino, finchè questo bolla, si rammollisce, diviene flessibile, e suscettivo di ricevere delle impressioni; però non si fonde, nè si decompone. Così trattato, le porzioni del succino ch'erano opache divengono d'ordinario trasparenti. In tale stato, il succino è spezzabile come il vetro, per gl'improvvisi cangiamenti di temperatura, se non si lascia lentamente freddare coll'olio.

Il succino è un miscuglio di molte sostanze che sono: un olio volatile, due resine solubili nell'alcoole e nell'etere, l'acido succinico ed un corpo bituminoso, che resiste all'azione di tutti i dissolventi, e costituisce la principal parte del succino. Questi principii possono venire separati in tal modo: riducesi il succino in polvere finissima, locchè in generale torna assai difficile, lo si fa digerire in vase chiuso coll'etere, che si rinnova finchè disciolga pur qualche cosa. Secondo Heyer, l'etere così discioglie 10 a 12 per cento del peso del succino. Mescendo questa dissoluzione gialla pallida in una storta con un poco di acqua, e stillando l'etere, trovasi, dopo la volatilizzazione dell'etere, ed alla superficie dell'acqua, una resina, molle, trasparente, quasi scolorita alle estremità sottili, e gialla nell'interno. Questa resina diffonde un odore analogo a quello del succino che pestasi; aderisce ai diti. E' un balsamo naturale, che probabilmente è una parte del balsamo primitivo che diede origine al succino, ed il quale venne preservato dalla distruzione mediante le parti alterate e indurite che lo circondavano. A poco a poco perde la sua vischiosità; ma per lungo tempo conserva della mollezza e dell'odore. Toccandolo, i diti ne conservano l'odore per più ore. Scaldando questo balsamo, dopo la distillazione dell'etere coll'acqua, alla cui superficie lo si è raccolto, passano lentamente insieme coll'acqua che stil-



la alcune gocce di un olio volatile che sciogliesi in quantità notabile nell'acqua; nel tempo medesimo il balsamo trasformasi, come la trementina, sottoposta alle stesse operazioni, in una resina che, raffreddato il liquore, è di un giallo pallido, opaca e fragile, e basta strofinarla fra le dita per ridurnela in polvere.

L'acqua sopra cui galleggia la resina nella storta, è acida. Feltata ed abbandonata all'evaporamento spontaneo, fornisce de' cristalli di acido succinico. Quindi risulta che quest'acido esiste internamente formato nel succino, e non è, come fu in generale supposto, il prodotto della distillazione secca di questo corpo (1). Del resto Unverdorben dimostrò ch'è possibile pure estrarlo dal succino mediante una soluzione alcoolica di potassa.

L'acqua che trovasi nel recipiente dopo la distillazione, è mesciuta con alcune gocce di olio volatile, ma non fornisce una gran quantità di quest'olio quando raffreddasi fino ai 0°. Ha un odore forte e aggradevole, che ricorda quello dell'olio di pepe e quello dell'olio di rosmarino. Il suo sapore è fresco dapprima, indi aromatico e riscaldante, punge la lingua, e questa sensazione a lungo persiste.

La resina separata dall'olio volatile è fusibilissima; nell'acqua bollente, si rammollisce al punto di riunirsi in una massa; ma soltanto dopo essere stata fusa ad una temperatura elevata, essa sembra trasparente dopo il raffreddamento. Sciogliesi con facilità negli alcali quando è in eccesso; ma la sua combinazione coll'alcali è insolubile in un liquido contenente dell'alcali libero. Evaporata a secco, la soluzione di questo resinato lascia una vernice trasparente, chiara, che, trattata coll'acqua, vi si discioglie in parte, mentre un'altra parte rimane in forma d'una massa mucilaggiosa, gonfiata. Le

(1) Già dissi più sopra che Lecanu e Serbat trovarono dell'acido succinico nei prodotti della distillazione della terebentina. In appresso, Unverdorben ne trasse senza stillarla. Potrebbe dar che quest'acido si trovasse frequentemente nei balsami e nelle resine delle conifere.

resine, contenute in queste due combinazioni, possono venir separate dall'alcali mediante un acido.

Si possono ancor separare queste due resine l'una dall'altra trattandole coll' alcoole a 0,84, che scioglie a freddo l'una, e lascia la maggior parte dell'altra. Si può anche disciorre il miscuglio delle due resine coll' alcoole mediante il calore, e abbandonare la dissoluzione al raffreddamento; l'una delle resine precipitasi allora allo stato polveroso, e, con la evaporazione spontanea, se ne depone una nuova quantità. Alla fine rimane una dissoluzione gialla limpida, che lascia, dopo una evaporazione continuata, una resina un poco molle e limpida, il cui odore ricorda quello dell' olio volatile del succino. Questa resina è fusibilissima poichè si liquefa a 100°; è solubilissima nell' alcoole e nell'etere. Disciogliesi pure negli alcali, e la dissoluzione, che è d'un giallo chiaro, fornisce, quando la si evapora, una massa limpida d'un giallo di succino, che si ridiscoglie nell'acqua e nell' alcoole; e che lascia deporre una materia mucilaggiosa quando ancora ritiene della resina polverosa. La dissoluzione del resinato potassico viene precipitata dalla potassa. L' acido idroclorico ne precipita la resina in forma d' una massa voluminosa, gelatinosa, quasi bianca dopo la disseccazione, e la cui spezzatura è vitrea. Colla fusione abbandona dell'acqua e divien gialla.

La resina depostasi in forma polverosa è più solubile nell' alcoole anidro. Essa deponesi allo stato di polvere da una dissoluzione saturata al punto di ebollimento. La sua dissoluzione, abbandonata all' evaporazione spontanea, la lascia deporre in forma d' una polvere leggera, voluminosa, d'un bianco di neve. Difficilmente si fonde, ed allo stato fuso è giallastra; condensandosi non diviene del tutto trasparente. Si disciogliesi negli alcali, e la dissoluzione, che è scolorita, e che viene precipitata da una nuova quantità di alcali, fornisce, colla evaporazione una massa bianca, opaca, che gonfiasi nell' acqua, nella quale sciogliesi in parte. Gli acidi precipitano da questa combinazione un idrato di resina semitrasparente finchè è umida. La esi-

stenza di questa resina nella resina gialla fa che il miscuglio delle due resine , fuso nell' acqua bollente , sia opaco; dipende pure da questa resina che la dissoluzione comune delle due resine nell' alcoole , abbia la proprietà di lasciare uno strato bianco , terreo , allorchè se ne mettono alcune goccie ad evaporare sopra un pezzo di vetro. Esiste una tale analogia fra queste resine , e la resina corrispondente della resina dammara (v. t. III, p. I, p. 465), ch'essa merita arrestar l'attenzione de' chimici.

La parte del succino che non si scioglie nell'etere può chiamarsi *bitume di succino*. È insolubile nell' alcoole , negli oli volatili e negli oli grassi, del pari che nelle dissoluzioni d'alcali caustico. Questo bitume offresi in forma d' una polvere gialla leggera , che possiede le principali proprietà del succino. Scaldato all' aria libera soggiace ad una specie d' arrostitimento , e si abbruna diffondendo un odore di grasso bruciato; però non si fonde. Scaldato in un vase distillatorio, fornisce un olio scolorito, pirogenato , e fonde in una massa bruna carica che si trasforma quasi interamente, con una distillazione prolungata, in un olio giallastro pirogenato , che in quasi tutta l' operazione odora d'olio di cera, e alla fine d'olio di succino. Rimane pochissimo carbone nella storta. Interrompendo l'operazione, tosto che il bitume di succino è completamente fuso , ottiensi una massa resinoida che , dopo il raffreddamento , è trasparente come la colofonia, veduta in piccoli pezzi. Questa sostanza è facile a tritursi , e la sua polvere è fortemente elettrica. Questo corpo resinoida entra come parte principale costituente nel succino fuso, che adopra per preparare certe vernici. L'alcoole, con cui trattasi questa sostanza , ne separa piccola quantità d' una resina gialla fusibilissima , pochissimo solubile negli alcali; l'etere ne estrae quindi una porzione di materia considerevole, lasciando una massa bruna e vischiosa. Dopo la evaporazione dell'etere, rimane una resina dura, trasparente, gialla-brunastra. La parte non disciolta nell' etere sciogliesi tanto nell' olio di trementina che nella nafta , eccetto una materia gialla-chiara , trasparente, elastica ,

insolubile in tutti questi liquidi. Evaporato l'olio, questa materia insolubile s'indurisce ed abbruna, e prende l'aspetto del bitume inalterato. Mediante il calore, l'olio di trementina e gli oli grassi disciolgono facilmente la resina fusa, lasciando tuttavolta la materia elastica, di cui si è parlato. L'alcoole anidro, versato in questa dissoluzione, ne precipita la maggior parte della resina, e l'etere vi produce ugualmente un precipitato, sebbene meno abbondante. Il bitume di succino ha qualche analogia colla sostanza descritta alla pag. 477 del precedente volume, la quale si ottiene imbianchendo e precipitando col cloro una soluzione alcalina di gomma lacca, e rimane quando disciogliesi nell'alcoole la resina imbianchita. Del pari che il bitume di succino questa sostanza fornisce, quando si fonde in un vase distillatorio, una resina bruna, trasparente, donde l'alcoole estrae una piccola quantità e l'etere una maggior proporzione di materia, e che poscia abbandona all'olio di trementina una sostanza resinoida gialla rossastra. Il residuo insolubile in quest'olio, è una materia bruna, elastica, che disseccandosi indurisce, e sembra una porzione della materia primitiva, che non rimase alterata, o che non lo è stata abbastanza.

La principal differenza fra le proprietà del bitume di succino, e quelle della sostanza della gomma lacca, è la solubilità di quest'ultima nella potassa che la fa ritornare allo stato di resina. Ma se si mesce del bitume di succino con una soluzione di alcali caustico, ed evaporasi il tutto finchè la massa di succino si fonda coll'idrato potassico, si svolge una certa quantità d'un olio pirogenato, ed ottienesi un resinato potassico che, ridotto in polvere, cede all'acqua l'eccesso di alcali contenutovi. La dissoluzione alcalina è scolorita e, quando la si neutralizza coll'acido idroclorico, fornisce un leggero precipitato fusibilissimo, che sa fortemente d'olio di succino, mentre nel liquore rimangono delle tracce di acido succinico; ma questo precipitato non sembra esser bitume di succino, e tutto annunzia ch'essa sia semplicemente un residuo delle due altre resine che non era stato separato da una porzione di polvere più grossa. Il resinato

potassico disciogliesi nell' acqua tepida e pura, con un color bruno, e lasciando soltanto del bitume di succino inalterato. Evaporando la dissoluzione, si ottiene una massa screpolata bruna, che si stacca dal vetro, e che, dopo essere stata ridisciolta nell' acqua, fornisce coll' acido idroclorico un precipitato mucilagginoso di un bianco grigiastro. Questo precipitato è un idrato di resina; esso abbandona l' acqua, allorchè lo si fonde, dopo il raffreddamento; offresi postia in forma di una resina di un giallo carico, dura e trasparente, solubile in piccola quantità nell' alcoole anidro che resta colorito in giallo. Disciogliesi ugualmente e più ancora nell' etere, e l' olio di trementina la scioglie del tutto.

Conoscendo al presente la composizione del succino, ci sarà più facile spiegar la maniera colla quale comportasi cogli altri corpi. L' acqua non agisce sovr' esso, e non estrae la più piccola porzione di acido succinico. L' alcoole anidro, con cui lo si tratta, discioglie gli stessi corpi che l' etere; ma perchè questi liquidi agiscano, fa d'uopo che il succino sia allo stato di polvere finissima all' ultimo grado poichè le particelle non si rammolliscono, e il dissolvente non penetra nell' interno di quelle il cui diametro è visibile. La soluzione alcoolica è gialla-chiara, ed evaporandola mediante il calore lascia una resina molle, gialla, limpida. Versando dell' acqua nella dissoluzione alcoolica, questa diviene lattiginosa, e tale rimane dopo stillato l' alcoole; tuttavia lascia deporre porzione d' una resina gialla pallida. Evaporando il liquore lattiginoso fino a secco, si ottiene una sostanza polverosa, avente qualche coerenza; questa cede all' acqua dell' acido succinico, ed il residuo, insolubile nell' acqua, consiste per la maggior parte in questa resina polverosa, poco solubile nell' alcoole freddo. La dissoluzione acquosa fornisce, coll' evaporazione, una massa estrattiva gialla pallida, amara, acida, donde l' ammoniaca separa una sostanza gialla, insolubile nell' acqua; il liquore feltrato fornisce, evaporandolo, de' cristalli puri di sursuccinato ammonico.

Secondo Unverdorben, il succino in polvere disciogliesi a freddo



nell' *acido solforico* concentrato, che rimane colorito in bruno: l' acqua versata in questa dissoluzione precipita la maggior parte del succino. Il precipitato contiene una certa quantità d' *acido solforico* combinato, e stillandolo a secco, fornisce, oltre i prodotti ordinari della distillazione del succino, una piccola porzione di gas solido idrico. La parte del succino che l' acqua non precipita dalla dissoluzione acida rimane disciolta quando si neutralizza l' *acido*; somiglia ad un estrattivo, ma non viene precipitata dai sali piombici e stagnici. Facendo bollire una dissoluzione di succino nell' *acido solforico*, ottengono come al solito del tannino e del carbone. L' *acido nitrico* converte il succino in un corpo resinoide, e quindi lo scioglie.

Se, dopo avere ridotto il succino in polvere fina, lo si fa bollire con una dissoluzione di *idrato* o di *carbonato potassico*, l' *alcali* non scioglie nulla o poco assai di resina; ma scioglie gran quantità d' *acido succinico*. La polvere di succino rimanente cede all' acqua del *resinato potassico*, e rimane indisciolti del bitume di succino. Io sono convinto che facendo bollire il succino in polvere impalpabile, con una lisciva alcalina, e trattando la parte indisciolti coll' *acido idroclorico* caldo e diluito, si può estrarre dal succino tutto l' *acido succinico* ch'esso contiene, senza rendere il residuo improprio a servire alla preparazione della vernice di succino, dopo avernelo fuso. Facendo digerire del succino, in polvere, con una soluzione alcoolica d' *idrato potassico*, il *resinato potassico* si scioglie in un *acido*; ma il succino può venire precipitato la maggior parte coll' acqua.

Secondo Drapiez, la composizione del succino sarebbe questa: 80,59 di carbonio, 7,31 d' *idrogeno*, 6,73 di *ossigeno*, 3,27 di ceneri (composte di 1,54 di calce, 1,1 di *allumina*, 0,63 di *silice*) perdita 2, 1. Questi indicj non possono essere che approssimativi, perchè dedotti dalle analisi de' prodotti forniti dal succino stillato a secco, e dalle quantità relative di questi prodotti che Drapiez ha ottenuto dal succino di Trahenières.

Il succino non serve soltanto alla fabbricazione di certi oggetti di

lusso, usasi anche in farmacia per preparare diversi rimedj che ottengono principalmente distillandolo a secco, e nelle arti viene adoprato per preparare la vernice di succino. A questo oggetto, si fa fondere il succino a dolce calore, e quando è liquido completamente, senza essere stato imbrunito dall'azione del fuoco, disciogliesi una parte della resina così ottenuta in tre parti di buona vernice ad olio di lino, e si allunga la soluzione versandovi sopra dell' olio di trementina.

*Retinite.* Così si è chiamata una resina fossile che talvolta accompagna la lignite. Essa presentasi in forma di pezzi rotondi allungati, talvolta del peso di varie oncie, e circondati da una corteccia scabrosa, d' un grigio lordo; ha una spezzatura resinoida, d' ordinario men lucida di quella della resina ordinaria; di raro è trasparente, talvolta translucida, e quasi sempre grigia-giallastra, bruna o rossa. Il suo peso specifico varia da 1,07 a 1,35. La retinite è molto fusibile, meno peraltro della resina ordinaria; facilmente s' infiamma, arde con una fiamma lucente, fuligginosa, e diffondendo un fumo il cui odore, analogo a quello del succino, non è disagiata. Dopo la combustione completa, lascia un poco di ceneri. Non si può ammettere che tutte le resine trovate negli strati di lignite di diversi paesi, offrano la stessa uniformità di composizione, come per esempio il succino che sembra essere un' unica specie; ma la loro composizione offre sempre dell' analogia, contenendo esse, come il succino, due resine in proporzioni variabili, una delle quali è solubile nell' alcoole, specialmente nell' alcoole anidro e nell' etere contenente dell' alcoole, mentre l' altra è in essi insolubile.

Dobbiamo a Bucholz l' analisi più completa d' una retinite. 100 parti della retinite trovata nello strato di lignite di Halle vennero trattate, in polvere, coll' alcoole anidro, che ne lasciò 9 parti indissolte. La parte *dissolta* era una resina fornita delle proprietà comuni delle resine vegetali. Dopo l' evaporazione dell' alcoole, questa resina era d' un giallo brunastro, insolubile nell' acqua, solubile nell' alcoole di

0,833. Questo la scioglieva molto meglio a caldo che a freddo, al segno che una dissoluzione saturata alla temperatura dell'ebollimento diveniva densa raffreddandosi. Questa resina era anche solubile sia a caldo che a freddo nell'alcoole anidro. Il colore della dissoluzione era di un giallo rossastro. Essa era pochissimo solubile nell'etere puro; ma l'etere ordinario non rettificato, della densità 0,78, la scioglieva bene come l'alcoole anidro. Gli oli di trementina e di petrolio non la scioglievano. Gli oli grassi non la scioglievano che difficilmente, e mediante il calore. Combinavasi essa con facilità cogli alcali; ma la combinazione era insolubile nell'acqua alcalina, e raccoglievasi alla superficie del liquore. L'acqua pura, al contrario, scioglieva il resinato assumendo un colore brunastro, e la potassa lo precipitava di nuovo da questa dissoluzione. — La parte della retinite che è *insolubile* nell'alcoole, non discioglievasi punto nell'acqua; l'etere puro di 0,715 non ne scioglieva, mediante l'ebollizione, che piccolissima quantità, la quale si deponeva col raffreddamento. Essa scioglievasi, sebbene difficilmente, negli oli bollenti, e la potassa caustica la discioglieva del pari coll'ebollizione. Scaldandola, difficilmente fondevasi, si decomponeva, e acquistava un color nero, diffondendo un odore gradevole. Sottomettendo la retinite intera alla distillazione secca, Bucholz ottenne un olio giallo brunastro, della consistenza dell'olio di lino, che da ultimo divenne bruno e spesso come uno sciloppo; inoltre stillò alcune gocce d'un'acqua acida, contenente dell'acido acetico senza ammoniaca e senza acido succinico e svilupposi del gas acido carbonico e del gas carburo d'idrogeno.

Hatchett analizzò un'altra retinite proveniente da Bovey in Inghilterra. Gli fornì 55 parti di una resina solubile nell'alcoole, e 42 parti d'una resina insolubile, che Hatchett chiamò bitume. Un'altra retinite del capo Sable, nell'America del Nort, venne esaminata da Troost, che trovolla composta di  $55 \frac{1}{2}$  parti di resina solubile, e di  $42 \frac{1}{2}$  parti di resina insolubile nell'alcoole, la quale inoltre fornì  $1 \frac{1}{2}$  di ceneri, composte di allumina e di ossico ferrico.

Thompson descrisse una resina fossile di Highgatehill in Inghilterra, analoga in qualche modo alla retinite, relativamente alle sue proprietà fisiche, ma alquanto diversa per le proprietà chimiche. Questa resina è di un giallo brunastro, trasparente, di lucentezza resinosa, più dura della colofonia, e più molle del copale. Il suo peso specifico è 1,046. Fondesi senza scomporsi, spandendo un odore non disagiata, ed arde con fiamma senza lasciare residuo. L' alcole non ne scioglie che piccola quantità; l' acqua la precipita da questa soluzione. L' etere la rende opaca, bianca, facile a spezzarsi, e non ne scioglie in quantità considerevole. L' acido solforico la carbonizza; l' acido nitrico la scompone, sciogliendone una parte che viene precipitata dall' acqua, e lasciandone un' altra colorita in rosso. L' acido acetico e gli alcali non la disciolgono. Trovossi questa resina in masse isolate, mentre scavavasi un alto monticello; è probabile essa non abbia la stessa origine di quella che proviene dagli strati di lignite.

Il *sego di montagna* s' incontra di rado. Se ne trovò in Inghilterra, presso Merthyr-Tydwil, in Iscozia, a Loch-Fyne (in quest' ultimo luogo esso galleggiava alla superficie dell' acqua d' una torbiera) presso s. Gallo in Isvizzera, ove trovasi colla lignite che n' è impregnata.

Il *sego di montagna* presentasi in forma di masse gialle, o più sovente bianche, lamellari, o granellose; è talor trasparente, talora opaco, e di una lucentezza di perla, scipito, inodore, fusibilissimo. Può distillarsi senza rimanere alterato considerevolmente. E' insolubile nell' acqua; sciogliesi nell' alcole, nell' etere, negli oli grassi, e negli oli volatili. Gli alcali non lo sciolgono nè lo saponificano. Provenendo probabilmente questa sostanza da materie organiche diverse, le porzioni che se ne trovarono in diversi luoghi non hanno le medesime proprietà. Fin qui se ne esaminaron tre specie: 1). Il *sego di montagna* proveniente da Merthyr-Tydwil fu esaminato da Conybeare, che diedegli il nome di *hatchettina*. Questa sostanza riempie dei piccoli filoni, circondati di spato calcareo, che trovansi nella miniera



di ferro appartenente alla formazione de' carboni fossili in questo sito. Essa è di un giallo chiaro o d'un giallo verdastro, translucida quando è sottile. Fondesi a  $76^{\circ},6$ , e distillandola diffonde un odore bituminoso, lasciando un piccolo residuo di carbone. È solubile nell'etere, e dopo l'evaporazione spontanea di esso rimane in forma di gocce molli, inodorose. 2.° La seconda specie di sego di montagna proviene da Loch-Fyne; è scolorita, più leggera dell'acqua, e piena di bolle d'aria. Il suo peso specifico è 0,6078, e fondendola giunge a 0,983. Fondesi a  $47^{\circ}$ , e distilla a  $143^{\circ}$ . Allo stato fuso è trasparente; condensandosi perde la sua limpidezza. Si scioglie nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi, negli oli volatili, e nel petrolio; ma la soluzione, saturata a caldo, lascia deporre col raffreddamento una parte della sostanza disciolta. Non viene intaccata dalla potassa caustica. 3.° La terza specie di sego di montagna, proveniente da s. Gallo, fu esaminata da Stromeyer, che diedele il nome di *schérerite*. Talora si trova in gruppi isolati, talora riveste de' pezzi di legno, il cui interno ne rimane ugualmente penetrato, per cui conservaronsi meglio nel primitivo loro stato. È senza colore, translucida, di lucentezza di perla, inodorosa, senza sapore, un poco più pesante dell'acqua. È grassa al tatto, facile a spezzarsi fra' diti; fondesi a  $45^{\circ}$ , e diviene trasparente. La massa fusa conserva spesso la sua liquidità, anche dopo il raffreddamento: da ultimo rappigliasi in una massa cristallina, composta di aghi quadrilateri, intralciati. Toccando la massa fredda ancor liquida con un corpo straniero, immediatamente congelasi (1). Stilla senza alterarsi, e quando i suoi vapori si condensano, essa cristallizza. Non sembra che si decomponga, quando si fanno passare i suoi vapori attraverso un tubo incandescente. All'aria libera, infiammasi per l'azione del calore, ed arde con fiamma lucente fuligginosa, diffondendo un odore non disagiata, e senza lasciare residuo. L'acqua non la discioglie, ma è solubilissima nell'alcoole; la soluzione è scolorita, e colla evaporazione spontanea,

(1) In certe circostanze il fosforo e lo zolfo offrono lo stesso fenomeno.



la materia disciolta si depone in cristalli; quando vi si versa dell'acqua, diviene lattiginosa. La dissoluzione, saturata al punto di ebollimento, abbandona raffreddandosi una parte della schererite disciolta. L'etere la scioglie in quantità anche maggiore, ed evaporandosi si depone in cristalli. Fondesi negli oli grassi e negli oli volatili; introdotta nel gas cloro, ne assorbe una certa quantità, e si liquefa; poi si depone una combinazione di questo corpo col cloro, in forma di una massa granellosa, di un odore aromatico aggradevole. Questa combinazione non viene attaccata da un eccesso di cloro, nè reagisce alla maniera degli acidi. E' fusibilissima e può distillarsi, nella qual circostanza se ne decompone una piccola parte, poichè rimane un poco di carbone nella storta, e sviluppassi dell'acido idroclorico. E' solubilissima nell'alcoole. L'acido solforico concentrato discioglie facilmente la schererite, ma, nel tempo stesso, ne decompone una piccola parte, ed acquista un color bruno-nerastro; neutralizzandola poscia col carbonato baritico, si trova nel liquore un sale baritico solubile. L'acido nitrico difficilmente la intacca, ma da ultimo la decompone quando è caldo e concentrato. Gli acidi idroclorico e acetico non agiscono sovr'essa; è lo stesso degli alcali caustici.

La parte della schererite di cui n'è il legno imbevuto, può estrarsi facilmente coll'alcoole, e la dissoluzione ha una debole tinta giallastra dipendente dalla esistenza d'un'altra sostanza. Mescendola coll'acqua, diviene bianca e lattiginosa; si vede raccogliersi alla superficie una massa della consistenza della crema, che, dopo il raffreddamento, componesi di piccoli cristalli; il liquore rimane lattiginoso a tutte le temperature fra 0° e 60°. Dopo essere stato evaporato mediante il calore, lascia un grasso non cristallizzato, bruno-giallastro, trasparente, che all'ordinaria temperatura è molle come la cera calda, e del resto è fornito delle medesime proprietà chimiche della parte cristallizzata scolorita. Evaporando spontaneamente l'alcoole, cristallizza come quest'ultima. Macario-Princep assicura avere trovato in questa specie di sego di montagna, 73 di carbonio e 24

d' idrogeno, cioè circa  $\text{CH}_4$ ; locchè non è molto probabile, poichè questo sarebbe il rapporto atomico del gas carburo tetraidrico.

*Mellite.* Si trova in uno strato di lignite, vicino ad Artern, in Turingia, nelle fessure del legno bituminoso. Consiste in un sale cristallizzato, che somiglia esternamente al succino, e non è altro che un mellitato alluminico. La forma primitiva dei cristalli è l'ottaedro a base quadrata; ma spesso s' incontrano sotto forme secondarie: del resto sono di rado completi, e la lor superficie è sempre scabrosa o vergata. La mellite è trasparente, gialla, o gialla-rossastra; strofinandola, acquista l' elettricità negativa; la sua densità è 1,58 a 1,66; colla calcinazione diviene bianca. Facendola bollire in polvere fina coll' acqua, questa discioglie un sursale. Gli acidi trasformano la mellite in sursale, e la disciolgono. Gli alcali caustici ugualmente la sciolgono; i carbonati alcalini la decompongono e s' impadroniscono del suo acido, lasciando l' allumina. Dietro l' analisi di Wöhler, la mellite è composta di 14,5 di allumina, 41,4 di acido mellitico, e 44,1 d' acqua di cristallizzazione; questa contiene sei volte altrettanto ossigeno della base, e separasi ad una temperatura vicina al punto di ebollizione dell' acido solforico, senza che decompongasi l' acido mellitico. La mellite inoltre contiene delle tracce di resina, che la coloriscono e forse le comunicano l' odore aromatico che diffonde bruciandola.

Per ottener l' *acido mellitico*, si tratta la mellite, ridotta in polvere impalpabile, con una dissoluzione bollente di carbonato ammonico. Sviluppasi del gas acido carbonico, e si depone l' allumina; ma siccome il mellitato ammonico sciolto contiene un poco di allumina, fa d' uopo cristallizzarlo, dopo averne concentrata la soluzione. Si ridisciolgono quindi i cristalli puri nell' acqua, si precipita la dissoluzione coll' acetato piombico, lavasi il precipitato, lo si diluisce nell' acqua, e lo si decompone col gas solfido idrico. Il liquor acido filtrato fornisce, evaporandolo a secco, una polvere scolorita che appena offre tracce di cristallizzazione, e che, dopo essere stata ridisciolta nel-

l'alcoole freddo, cristallizza, evaporandolo spontaneamente, in esili aghi, raggruppati in stelle. L'acido così ottenuto ha un sapore acidissimo. Non si altera all'aria; sopporta una temperatura elevata, anche quella dell'acido solforico bollente, senza decomorsi, e si carbonizza alla fine senza fondersi. Stillandolo a secco, si decompone, e fornisce un sublimato acido, cristallino, fusibile, che sembra un acido pirogenato. In questa esperienza, rimane molto carbone nella storta; ma non formasi punto d'olio, e non si sente il più leggero odore empirumatico. Quest'acido è solubilissimo nell'acqua, ed evaporando la dissoluzione a consistenza di sciollo, formasi alla superficie una crosta; ma l'acido non cristallizza, ed evaporando a secco il liquore, esso resta allo stato di polvere bianca. L'acido mellitico è del pari solubilissimo nell'alcoole freddo, e cristallizza quando abbandonasi la soluzione all'evaporamento spontaneo. L'alcoole bollente lo fa soggiacere ad una mutazione di cui parlerò in appresso. L'acido solforico concentrato non l'intacca a freddo, e lo scioglie, mediante il calore, senza decomporlo. Si può anche evaporare del tutto l'acido solforico, senza che l'acido mellitico venga alterato. L'acido nitrico concentrato fumante non lo discioglie, nè meno coll'ebollizione, e l'acido nitrico può venir separato dall'acido mellitico colla distillazione, senza che quest'ultimo si alteri minimamente. — La composizione di quest'acido venne determinata da Liebig; ed è osservabilissima. In fatto, Liebig trovò ch'esso contiene 50,21 parti di carbonio e 49,79 di ossigeno senza idrogeno. E' quindi composto di  $C^4O^3$ , cioè è ad un grado di ossidazione del carbonio inferiore a quello che costituisce l'acido ossalico; vale a dire, il carbonio vi è combinato con la metà meno dell'ossigeno che trovasi in questo ultimo acido rappresentato da  $C^2O^3$ . La sua capacità di saturazione è di 16,596, cioè uguale al terzo dell'ossigeno ch'esso contiene.

L'acido mellitico forma, cogli alcali, colle terre, cogli ossidi metallici, de' sali particolari che si decompongono quando si calcinano, lasciando molto carbone, e fornendo de' prodotti che non contengo-

no idrogeno. La descrizione seguente de' mellitati è fatta dietro le indicazioni di Wöhler.

*Mellitato potassico.* Il sal neutro affetta la forma di cristalli aciculari irregolari. Ottiensi il sal *acido* versando dell'acido nitrico in una dissoluzione concentrata del sal neutro, finchè più non si formi precipitato, e scaldando il liquore finchè il sale precipitato si sia ridiscioltto. Col tardo raffreddamento, il sursale cristallizza in prismi esagoni, non simetrici, a sommità oblique. Questo sale ha un sapor acido; arrossa la carta di tornasole, ed è poco solubile come il tartaro. Esposto all'azione del calore, fornisce dapprima dell'acqua di cristallizzazione; poi si rigonfia fortemente, e si carbonizza ad un tratto. Vauquelin prese questo sale per acido mellitico. — Il *mellitato sodico* cristallizza in aghi delicati, di lucentezza setacea. — Il *mellitato ammonico* deponesi in cristalli molto voluminosi, trasparenti e brillanti, che affettano due forme diverse, per l'influenza di circostanze non ancora ben determinate; le due forme appartengono al prisma obliquo. Il sale cristallizzato sotto l'una o l'altra di queste forme è debolmente acido, e trovasi allo stesso grado di saturazione; ed i sali di forma cristallina diversa contengono quantità d'acqua varie, o sono del numero dei sali suscettibili di cristallizzare in due forme (cioè sono dimorfi), secondo che si depongono col raffreddamento, o con una lenta evaporazione ad una temperatura intermedia fra 25° e 35°. Uno di questi sali conservasi all'aria inalterato lungo tempo, e quindi diviene di un bianco lattiginoso ed opaco, senza perdere la sua forma. L'altro sale diviene opaco, granelloso, polveroso, al momento che lo si trae dal liquore, sia che si asciughi, che mettersi sopra carta umida, ovvero introducasi in un tubo bene otturato; non sembra peraltro abbandonar acqua in tal circostanza. Talvolta metà di un cristallo conserva la limpidezza, e ulteriormente non cangia. — Il *mellitato baritico* è insolubile nell'acqua, ma sciogliesi in un eccesso di acido, e poi cristallizza. Il miglior metodo per ottenerlo è mescolare l'acetato baritico coll'acido mellitico. — Il *mellitato calcico* precipitarsi in fiocchi bian-



chi, che dopo la disiccazione presentansi in forma di masse composte di piccoli aghi delicati, di lucentezza setacea, leggeri come il sovero fossile. Contiene un poco di più del 21 per cento di acqua. — Il *mellitato aluminico* è la mellite naturale. Precipitando una dissoluzione di allume col mellitato ammonico, ottiensi un precipitato contenente 9,5 per cento di allumina e 48 per cento di acqua. Quest'ultimo precipitato sembra un sursale o un sal doppio. Il *mellitato ferrico* offresi in forma di una polvere gialla Isabella, che si discioglie negli acidi e non nell'acqua. Il *mellitato piombico* è una polvere bianca, insolubile nell'acqua. Il *mellitato rameico* offresi in forma di un precipitato azzurro-chiaro, voluminoso, insolubile. Sul feltro, diviene di un azzurro viemaggiormente carico, e nel tempo stesso diminuisce di volume, finchè siasi ridotto in una polvere d'un bel colore azzurro, composta di piccoli cristalli. Scaldandolo, questo sale abbandona 20 per 100 d'acqua di cristallizzazione; l'ammoniaca lo scioglie assumendo un bel colore azzurro carico, e la dissoluzione non tarda a fornire de' cristalli romboedrici d'un azzurro carico, che sono un *sottomellitato rameico-ammonico*. I cristalli perdono all'aria dell'ammoniaca, e divengono verdi. Il sal doppio neutro fornisce de' cristalli azzurri d'un altra forma, che punto non si alterano all'aria. — *Mellitato argentario*. Precipitasi in forma di una bianca polvere, quando si versa l'acido mellitico nel nitrato argentario. Scaldandolo, debolmente detona, e fornisce dell'argento metallico. — Ottiensi del *mellitato argentario-potassico* quando si mesce una dissoluzione di mellitato potassico con una dissoluzione un poco acida di nitrato argentario. Il sal doppio cristallizza dopo qualche tempo in prismi esagoni brillantissimi. Scaldandolo, perde dapprima dell'acqua; poi tutto a un tratto rigonfiassi, e si converte con una specie di detonazione in una massa allungata e attortigliata, che è un miscuglio di argento e di carbonato potassico.

*Acido mellitico alterato dall'azione dell'alcoole.* Se sciogasi l'acido mellitico nell'alcoole anidro, e dopo aver fatto bollire la soluzione per qualche tempo, lo si evapori, non si ottiene acido mel-



litico, e rimane uno sciolloppo bruno intenso che si disicca in una massa solida, trasparente, che non offre traccia di cristallizzazione. L'acqua che versasi su questa massa dapprima si separa senza bagnarla, come avviene colle resine; solo dopo qualche tempo diviene bianca alla superficie, ed oscura; dopo di che la reazione propagasi in tutta la massa, formandosi un liquor acido emulsivo. La sostanza insolubile, separata, consiste in una polvere bianca scipita, che facilmente si fonde, e col raffreddamento rappigliasi in una massa cristallina. Arde come una resina, e stillandola a secco si carbonizza senza fornire sublimato cristallino. E' solubile nell'alcoole, e l'acqua la precipita da questa dissoluzione che reagisce alla maniera degli acidi. Questo corpo è un acido insolubile nell'acqua fredda, leggermente solubile nell'acqua bollente. Combinaasi colle basi. Il sale ammonico è solubile nell'acqua, e dopo l'evaporazione deponeasi in una massa cristallina che reagisce alla maniera degli acidi e il cui sapore è amaro. L'acido idroclorico precipita l'acido dalla dissoluzione di questo sale. Secondo Wöhler, quest'acido si accosta più all'acido benzoico che qualunque altro; ma essenzialmente ne differisce perchè rimane decomposto stillandolo a secco.

*Carbon fossile o carbone di terra.* Questa sostanza, che sembra consistere in un residuo di grandi masse vegetali, trasse la sua origine ad un'epoca dell'esistenza del nostro globo molto più rimota di quelle in cui originaronsi le precedenti sostanze. Il carbon fossile forma degli strati che spesso si stendono a distanze grandissime, e la cui grossezza varia da uno ad alcuni pollici fino a molti piedi. La sua giacitura offre questa particolarità, che spessissimo il carbon fossile forma diversi strati separati di varie grossezze, posti gli uni sopra gli altri. Si contarono perfino 60 di questi strati; in tal caso si alternano con certe roccie che sono sempre le stesse ovunque s'incontri del carbon fossile, e che precipuamente consistono nelle seguenti; una specie di grès a grossi grani; uno schisto argilloso riempito di petrificazioni, che di rado sono pesci, e assai sovente felci, di grandezza

talvolta colossale, molte delle quali trovansi ancora piantate sulla propria radice; vi si incontrano inoltre spessissimo delle graminacee ed altri vegetali petrificati (1); dell'argilla plastica refrattaria; della marna; del porfido argilloso, contenente radici, rami e anche tronchi petrificati (2); miniere di ferro, consistenti in un miscuglio di carbonato ferroso e d'idrato ferrico, donde si trae la maggior parte del ferro lavorato in Europa; finalmente de' frammenti di quarzo agglomerati con sabbia ferrifera. La giacitura del carbon fossile dimostra abbastanza che le circostanze che ne determinarono la formazione si riprodussero per molte volte nel luogo stesso, ed esercitarono un'azione lenta, che non venne turbata. È impossibile riconoscere la natura de' materiali che produssero il carbon fossile; ma considerando più da vicino la giacitura del carbon fossile che offre, assai spesso la forma di un bacino, siamo tratti a supporre che i materiali si sieno ammucchiati nella medesima guisa che quei della torba; ma che la formazione del carbon fossile sia stata tratto in tratto interrotta, perchè gli strati compiuti vennero ricoperti di strati di terra mesciuti coll'acqua, alla superficie de' quali ricominciò e continuò la formazione del carbon fossile, finchè il nuovo strato venne di nuovo coperto di terra d'alluvione.

Incontransi i carboni fossili in tutti i paesi del globo, dall'equatore fin presso i poli; il che prova abbastanza che all'epoca della loro formazione, i paesi polari non erano freddi come lo sono quest'oggi. In Isvezia, non si è trovato carbon fossile che sulla costa oc-

(1) La sostanza di questi d'ordinario è convertita in carbon fossile; ma essi lasciarono nella roccia completissime impressioni della propria loro forma.

(2) Queste petrificazioni non sono che gli spazi lasciati dal legno distrutto, ed i quali colla distruzione del medesimo legno si riempirono di silice allo stato di Calcedonia, nella qual circostanza gli anelli annuali presero sovente un colore diverso dagli intervalli, sicchè la pietra somiglia in una maniera sorprendente al vero legno. Siccome il midollo del legno era già imputridito, prima che questa reazione avvenisse, la cavità così prodotta poté rivestirsi di piccoli cristalli di quarzo senza peraltro riempirsene.

oidentale di Seonon presso Höganäs; ma è in istrati poco grossi, che semplicemente consistono in una specie di carbon fossile intermedio per età fra la lignite ed il vero carbon fossile.

La natura chimica del carbon fossile è ancor poco nota. Il suo peso specifico varia da 1,16 a 1,3. Molte specie di carbon fossile si rammolliscono quando si riscaldano, e lasciano, bruciandole all'aria ed esposte ad una leggera corrente od in vasi distillatorj, una massa di carbone brillante, cui difficilmente appiccasi fuoco; è il *coak* degli Inglesi. Altre specie di carbon fossile al contrario non si fondono, e lasciano una massa di carbone senza coerenza. Tutte le specie di carbon fossile forniscono, abbruciate completamente, quantità variabili di ceneri, composte principalmente di silice e allumina, e che inoltre contengono piccole quantità d'ossido ferrico, di calce e talvolta della magnesia. Non vi si trovano fosfati nè cloruri. Alcuni carboni fossili ardono con una fiamma forte e lucente, come il carbon fossile compatto (*candlecoal*) degli Inglesi, il carbon fossile di Höganäs, ecc.; altri carboni fossili forniscono poca fiamma. La sostanza principale dei carboni fossili è insolubile in tutti i dissolventi; l'etere estrae da alcune specie piccola quantità d'una sostanza nera analoga alla pece. La sostanza principale del carbon fossile potrebbe quasi assomigliarsi alla parte insolubile del sucino e della resinite, colla differenza peraltro che essa è colorita; peraltro il carbon fossile contiene spessissimo un elemento che non si trova in quest'ultimi corpi, cioè il nitrogeno. Gli è perciò che fornisce dell'ammoniaca stillandolo e spesso si trovano, fra'prodotti secondarj della preparazione del gas da illuminazione, delle quantità d'ammoniaca considerabili perchè si possa profittarne. La composizione elementare della massa insolubile del carbon fossile, separata dalle materie accidentali costituenti le ceneri, venne determinata da Thomson, Crum e Karsten. Ma gli esperimenti del primo di questi chimici fornirono risultati tanto poco probabili (trovò p. e.  $6\frac{1}{4}$  a 16 per cento di nitrogeno, e nel candle-coal 21,56 per cento d'idrogeno)

che io tengo inutile citarli. I due ultimi chimici non calcolaron il nitrogeno. Crum trovò nello splint-coal 70,9 di carbonio, 24,8 di ossigeno e 4,3 d'idrogeno; nel candle-coal 72,2 di carbonio, 21,0 di ossigeno, e 6,8 d'idrogeno. Karsten trovò nella medesima specie di candle-coal 74,83 di carbonio, 19,72 di ossigeno, e 5,45 di idrogeno. Nel carbon fossile di Newcastle, Karsten trovò 84,99 di carbonio, 11,78 di ossigeno, 3,23 d'idrogeno. In generale, la quantità di carbonio contenuta nel carbon fossile varia da 75 a 90 per cento. Giunge a 96 per 100 in una specie di carbon fossile trovata a Wilkesbarre nell'America del nord. Nel carbon fossile di Kilkenny in Inghilterra l'ossigeno varia da 6 a 20, e l'idrogeno da 1 a 6 per 100.

Descriverò i prodotti della distillazione del carbon fossile in appresso, parlando di quest'operazione. Se trattasi il carbon fossile in polvere coll'acido nitrico, come fu detto alla pag. 361 di questo volume, si ottiene la medesima specie di tannino, e, nel tempo stesso, una sostanza resinoide, le quali rimangono, quando si evapora l'acido e sciogliesi il tannino nell'acqua. — Tutti conoscono l'uso del carbon fossile qual combustibile.

Si chiama *bitume asfalto*, od *asfalto*, una sostanza nera che esternamente somiglia al carbon fossile. Ha la composizione de'corpi organici, ma non abbiamo indizio alcuno sulla sua origine. Lo si incontra in de' terreni moderni che sono evidentemente terreni di alluvione, ove forma talvolta de'grandi strati, come, per esempio, all'isola della Trinità, ove trovasi alla superficie della terra uno strato composto in parte di pezzi sparsi. La maggior quantità dell'asfalto che è in commercio viene dal mar Morto che lo rigetta sulle spiagge ove raccogliesi: di là esso trasse il nome di *bitume giudaico*. Se ne traggono ugualmente gran quantità dalla Trinità e da altri luoghi, e l'asfalto è fra le sostanze naturali che non son rare.

L'asfalto è d'un nero di pece, e la sua spezzatura è lucida appunto come quella della pece. Strofinandolo si carica di elettricità negativa.



La sua densità varia da 1,07 a 1,2 ed è, il più delle volte, da 1,13 a 1,16. Fonde alla temperatura dell'acqua bollente, infiammasi con facilità, ed arde con fiamma lucida, diffondendo un denso fumo, e lasciando poche ceneri. Stillandolo a secco, fornisce un olio bituminoso particolare, pochissima acqua, de' gas combustibili e tracce di ammoniac. Lascia circa un terzo del suo peso di carbone, dopo la combustione del quale rimangono delle ceneri che contengono della silice, dell'allumina, dell'ossido-ferrico, e talvolta un poco di calce, e d'ossido manganico — Secondo John, l'asfalto può venir decomposto, mediante varii solventi, in tre sostanze distinte. L'acqua non ne separa nulla. L'alcoole anidro con cui si tratta l'asfalto in polvere finiscioglie 5 per cento del suo peso d'una resina gialla, che rimane dopo l'evaporazione dell'alcoole in forma d'una massa vischiosa, che disciogliesi pure nell'alcoole acquoso, e specialmente nell'etere. Questa resina non reagisce alla maniera degli alcali. La porzione di materia che non è solubile nell'alcoole anidro cede all'etere 70 per cento del peso dell'asfalto d'una resina che colorisce l'etere in bruno. Dopo l'evaporamento dell'etere, questa resina rimane; essa è colorita in nero, od in bruno nerastro, e facilmente disciogliesi negli oli volatili e nell'olio di petrolio. La parte dell'asfalto che non si discioglie nell'etere è solubilissima nell'olio di trementina e nell'olio di petrolio, ma sciogliesi un poco meno nell'olio di lavanda.

Questi tre principii resinosi disciolgonsi insieme, mediante la digestione, negli oli di anici, di rosmarino, di trementina, d'uliva, di canape, di noce e di lino. Tuttavia gli oli grassi e l'olio di trementina lasciano indisciolto un piccolo residuo, insolubile in questi oli. L'acido solforico scioglie, sebbene difficilmente, una porzione dell'asfalto, e colla digestione fornisce una piccola quantità di tannino. L'acido nitrico trasforma l'asfalto, con una lunga reazione, prima in un corpo resinoide amaro, bruno; questo corpo difficilmente si fonde, disciogliesi nell'alcoole, e precipitarsi dalla dissoluzione alcoolica quando vi si versa sopra dell'acqua. Il suo peso è 37 per cento quel-



lo dell'asfalto, e quando continuasi a sottoporlo all'azione dell'acido nitrico, si trasforma in tannino, il quale contiene, secondo Proust e Chevreul, piccola quantità d'acido nitropicrico. La potassa caustica scioglie una notevole quantità d'asfalto, ma il carbonato potassico non agisce su questo corpo. L'ammoniaca ed il carbonato ammonico disciolgono 0,04 del peso dell'asfalto; queste dissoluzioni sono brune o nere, secondo il lor grado di concentrazione.

L'asfalto entra nella composizione de' cementi idraulici ed in quella della vernice nera che serve a ricuoprire gli oggetti di latta. Ottiensi una simile vernice sciogliendo 12 parti di succino fuso, 2 parti di colofonia e 2 di asfalto in 6 di vernice ad olio di lino, e 12 d'olio di trementina.

Mi par conveniente parlar qui di un bitume che trovasi ad Aniches, dipartimento del Nort, e che fu esaminato da Feneulle. Esso è nero, di consistenza molle, fusibilissimo. Arde con fiamma. L'alcoole, l'etere e l'olio di trementina ne estraggono un corpo analogo al grasso che può venir saponificato; il residuo insolubile sembra carbonioso, e quando riducesi in cenere fornisce molto ossido piombico, dell'allumina, della silice, dell'ossido ferrico, ed un poco di sale marino. L'ossido piombico vi è visibilmente allo stato di miscuglio.

*Bitume di Murindò*, presso Choco, alla Colombia. È di un nero brunastro, molle, a spezzatura terrosa. Il suo sapore è piccante, arde spandendo un odore di vainiglia, e, secondo Mill, contiene sì grande quantità d'acido benzoico che si può estrarre quest'acido per via di sublimazione. Sembra derivare da specie d'alberi abbondantissimi d'acido benzoico. L'acqua con cui lo si tratta ne scioglie una piccola quantità, e l'alcoole ne scioglie molto di più.

*Olio di nafta ed olio di petrolio*. Così si chiamarono degli oli volatili di origine minerale. Presumesi che questi oli vengano pure prodotti da corpi organici distrutti, trovandosi essi mai sempre in istrati di terra, di formazione nettuniana, e sembrando talvolta prodotti dalla formazione del carbon fossile. Se ne trovano in varii luoghi.

La specie più pura esiste in gran quantità in Persia, sulla costa nord-est del mar Caspio, a Baku, non lungi da Derbent. La terra di questi luoghi è una marna argillosa, impregnata di nafta; vi si scavano delle sorgenti fino a 30 piedi di profondità, nelle quali l'olio di nafta raccogliesi a poco a poco in quantità molto considerevoli, sicchè è facile attiguerlo. In alcuni luoghi circonvicini, si evapora in tal quantità dalle aperture esistenti nella terra che puossi accenderlo; allor continua a bruciare finchè si spegne, e spesso gli abitanti fan cuocere con questo fuoco i loro cibi. La specie di petrolio meno pura deriva principalmente dal paese di Birmani. La città di Raininghong è il centro di un piccolo distretto contenente più di 500 sorgenti d'olio di petrolio in attività. Il terreno consiste in un'argilla sabbiosa, che giace sopra strati alternati di grès e di argilla indurita: di sotto si trova un grosso strato di schisto argilloso, azzurro-pallido, che fa parte della formazione dello strato di carbon fossile, e questo schisto argilloso immediatamente riposa sul carbon fossile che è inzuppato di petrolio. Si cavano delle fosse profonde alcuni piedi in questo strato di schisto argilloso; l'olio di petrolio ivi raccogliesi allora, ed è da osservarsi che il petrolio scacciò talmente tutto l'umidore di questo terreno, che non raccogliesi goccia d'acqua in questi serbatoi di petrolio. A Coalbrookdale in Inghilterra esiste una sorgente analoga di petrolio, che prende origine in uno strato di carbon fossile. Del resto, questi oli volatili s'incontrano ancora in molti altri luoghi, in quantità più o meno grandi, e giungono d'ordinario colle acque delle sorgenti e dei pozzi, alla cui superficie galleggiano, in modo che si possono raccogliere. Vicino alle isole del capo Verde, si videro grandi quantità di petrolio nuotare alla superficie del mare. Quasi sempre si trova del petrolio ne' luoghi ove de' vulcani ardenti trovansi posti vicini a strati di carbon fossile. In Europa, raccogliesi la maggior parte del petrolio vicino Amiano, nel ducato di Parma, e in una vallata vicino il monte Zibio, ne' dintorni di Modena. Il petrolio più puro che si raccoglie in Europa, proviene dal Monte-Cia-

ro, non lungi di Piacenza. In tutti questi luoghi, l'olio di petrolio esce coll'acqua dal seno della terra. In Isvezia, si raccolse una piccola quantità di petrolio ne' pozzi scavati nella montagna di Osmund in Dalecarlia; ma tosto cessò di apparire. Era notevole nell'apparizione di questo petrolio che tutto il paese fosse formato di un calcareo di transizione, separato prossimamente dal granito, e non contenente veruna delle formazioni terziarie. E' quindi probabile che quest'olio di petrolio traesse origine da uno strato di schisto alluminoso, su cui esso una probabilmente giace il calcareo della montagna di Osmund.

Considerato sotto il rapporto chimico, l'olio di nafta è un olio volatile puro, e l'olio di petrolio un olio analogo, meno puro, contenendo certa quantità d'una sostanza non volatile.

L'olio di nafta è scolorito, o leggermente giallastro. Il suo peso specifico è 0,753, e stillandolo coll'acqua lascia un piccolo residuo. L'olio di petrolio è di un giallo-brunastro; la sua densità è da 0,836 a 0,878; non è fluido quanto l'olio di nafta, e stillandolo coll'acqua, lascia grande quantità di una sostanza brunastra, molle e viscida. Perciò questi due oli contengono gli stessi principj, ma in proporzioni diverse. Stillandogli senza acqua, non passa che una parte dell'olio volatile, assolutamente come quando distillansi de' balsami naturali, e la materia rimanente nella storta viene alterata o imbrunita dall'azione del calore, e fornisce de' prodotti pirogenati. La sostanza che rimane insieme coll'acqua, quando si distilla l'olio di petrolio con essa, è viscida o bruna; ritiene ostinatamente una certa quantità d'olio volatile. Credeasi che questa sostanza, non esaminata fin qui diligentemente, fosse il prodotto della resinificazione dell'olio volatile. Ma tale supposizione sembra inesatta, ed è più probabile sia una materia analoga all'asfalto, disciolta nell'olio. Si fecero poche sperienze per conoscere la natura dell'olio di nafta e dell'olio di petrolio, derivanti da diversi luoghi; sicchè non si può dir con certezza se questi oli sieno identici.

Unverdorben cercò di estrarre dall'olio di petrolio del commer-

cio i principj immediati ch'esso contiene. Egli lo stillò coll'acqua, nella quale esperienza passò dapprima  $\frac{1}{2}$  dell' olio con pochissima acqua; l' olio stillato era senza colore, e bolliva a  $95^{\circ}$ . Continuando la distillazione, stillò un altro olio, il cui peso era circa la metà di quello dell' olio di petrolio adoprato, ed analogo al precedente, ma non cominciava a bollire che a  $112^{\circ}, 5$ . Rimase nella storta un liquido che quasi più non fornì che de' vapori acquei, e che venne stillato ad una temperatura alla quale non peranco bolliva; fornì un olio giallo, dotato di un debole odore, il cui grado di ebollizione era  $313^{\circ}$ . Il residuo, seccato nella storta, lasciò nell'alcoole un poco di sego di montagna, che poteva ottenersi cristallizzato. La porzione del residuo insolubile nell' alcoole, trattata coll' etere, abbandonò una resina bituminosa, insolubile nella potassa; ed un corpo che si depose in forma polverosa dalla dissoluzione eterea, oltre un sale calcico il cui acido sembrava analogo agli acidi grassi.

Dobbiamo a Saussure il lavoro più completo sopra gli oli di petrolio e di nafta, eseguito su quello d' Amiano. Quest'olio, allorchè lo si estrae, è d'un giallo chiaro, trasparente, fluidissimo, e della densità 0,836. De Saussure lo stillò a più riprese senz' acqua, e ciascuna volta non raccolse che le prime porzioni del liquido. Egli ottenne così un olio volatile, la cui densità era 0,758 alla temperatura di  $19^{\circ}$ . Era limpido, senza colore e fluido come l' alcoole. Il suo odore era debole; non aveva sapore; entrava in ebollizione a  $85,5$  ed a questa temperatura non soggiaceva ad alterazioni. Il suo vapore, mesciuto coll' aria atmosferica alla temperatura ordinaria, la dilata a  $22,^{\circ}5$  dai 100 ai 106, 67; la sua densità sta a quella dell' aria come 2,833 : 1000. Quest' olio è infiammabilissimo, ed arde con fiamma lucente, deponendo molta fuliggine. L' aria e la luce non agiscono sovr' esso, e dopo tre anni de Saussure trovòlo nel medesimo stato. L' opinione di quelli che pretendono che la sostanza vischiosa di questi oli dipenda dall' azione dell' aria, è contraddetta da questa osservazione di de Saussure.



Il miscuglio che ottiensi quando si lascia l'olio di nafta purificato volatilizzarsi all'aria, arde come il gas olefico; ma non fa esplosione, nè men quando vi si fa passare la scintilla elettrica. Introducendovi nel tempo stesso un poco di gas idrogeno, od una maggiore quantità di ossigeno, il miscuglio può venir infiammato dalla scintilla elettrica, e la detonazione è sì violenta che gli eudiometri più forti non resistono. Facendo passare de' vapori di nafta attraverso un tubo di procellana, scaldato al rovente, ottiensi un carbone dotato di lucentezza metallica, che rimane nel tubo, ed un olio pirogenato, mesciuto con carbone e con una sostanza solida e volatile. Questa si volatilizza a 35°, e sublimasi in tavole romboidali, trasparenti, analoghe ai cristalli che forniscono l'alcoole e l'etere, sottoposti alla esperienza medesima. Infine i vapori di nafta producono pure del gas carburo tetraidrico; ma senza traccia di acido carbonico o d'acqua. L'olio di nafta è insolubile nell'acqua, cui comunica peraltro l'odore che lo distingue. Si può mescere in tutte le proporzioni coll'alcoole anidro. L'alcoole a 0,82 ne discioglie a 12° un quinto, e l'alcoole a 0,84 un ottavo del suo peso. Si mesce in tutte le proporzioni coll'etere, cogli oli volatili, e cogli oli grassi. Mediante l'ebollizione, l'olio di nafta discioglie circa  $\frac{1}{12}$  del suo peso di solfo, e, col raffreddamento, cristallizza in begli aghi brillanti, che vanno in pezzi, quando ritraggonsi, e perdono la lor lucidezza. L'olio di nafta bollente discioglie circa  $\frac{1}{10}$  del proprio peso di fosforo; col raffreddamento, una parte del fosforo deponesi in gocce, od in forma polverosa; ma dopo alcuni giorni si formano nella dissoluzione de' cristalli prismatici di fosforo. Quest'olio discioglie  $\frac{1}{5}$  del suo peso di iodo. Facendovi passare una corrente di cloro, esso si decompone, e fornisce dell'acido idroclorico, che svolgesi parte in forma gasosa, e parte rimane nel liquore, che diviene così fumante. Togliendo l'acido idroclorico col mezzo dell'acqua, ottiensi un olio che esternamente somiglia all'olio di nafta, ma ne differisce perchè la sua densità è 0,884, e perchè è un poco men combustibile, più solubile nell'alcoole ani-



dro, e più alterabile dall'azione degli acidi, che non lo sia l'olio di nafta puro. A freddo l'acido solforico concentrato non agisce sovra esso, e solo debolmente lo intacca mediante il calore. L'acido nitrico scolorito fumante non viene colorito in giallo che col soccorso del calore; ma non sembra alterare l'olio di nafta. Con tal mezzo è facile scuoprir la esistenza dell'olio di trementina nell'olio di nafta; poichè, quando questo contiene una porzione del primo, colora l'acido nitrico in bruno in pochi minuti. L'olio di nafta assorbe due volte e mezzo il suo volume di gas idroclorico senza rimanere alterato. Gli alcali caustici non si combinano ad esso, ed assorbe a  $\frac{1}{2}$  volte il suo volume di gas ammonico, senza minimamente alterarsi. Si sa che l'olio di nafta serve a conservare il potassio, non contenendo esso punto di ossigeno; il metallo alcalino non vi si altera quando il vase è convenientemente otturato; ma allorchè l'aria può penetrar nell'interno del vase, l'olio di nafta, al pari di ogni altro liquido, ne assorbe una certa quantità, ed allora il potassio si ossida a scapito dell'aria e rivestesi d'una crosta densa, gialla-brunastra, insolubile nell'olio di nafta, che è una combinazione della potassa coll'olio di nafta, forse ossidato per l'influenza dell'alcali.

L'olio di nafta non iscioglie lo zucchero, la gomma e l'amido; ma vi si disciolgono molte resine, per esempio una delle resine della colofonia. Col calore appena discioglie  $\frac{1}{100}$  del suo peso di gomma lacca e di copale, e il succino vi è insolubile. La cera si rammollisce, e vi si scioglie a freddo in piccolissima quantità; e a caldo in tutte le proporzioni. Il caoutchouc vi si gonfia; quest'olio di nafta, appena ne scioglie  $\frac{1}{700}$  del suo peso, ed un poco più mediante l'ebollimento. Per questo argomento rinando all'articolo *caoutchouc*.

La composizione dell'olio di nafta venne esaminata da T. de Saussure. Egli fece evaporare 94,5 milligrammi d'olio di nafta in un grande eccesso di ossigeno, aggiunse a questo miscuglio un piccolo volume esattamente conosciuto di gas idrogeno, ed infiammò il miscuglio colla scintilla elettrica. Egli trovò che, detratto l'ossigeno assorbito dal gas

idrogeno, l'olio di nafta aveva richiesto per la sua combustione 217,7 centimetri cubici di ossigeno, de' quali 153,9 aveano prodotto dell'acido carbonico; mentre li 63,8 rimanenti eransi convertiti in acqua. Questi 153,9 centimetri cubici di gas acido carbonico contengono la metà del loro volume di carbonio, ed i 63,8 volumi di gas ossigeno corrispondono ad un doppio volume di idrogeno, per formare dell'acqua. Dietro ciò, il rapporto del volume di carbonio a quello d'idrogeno è  $\equiv 77:128$ , o in altri termini  $\equiv 3:5$ . Ne segue che la composizione dell'olio di nafta può essere espressa da  $C^3 H^5$ ; che il peso del suo atomo è 260,51; e ch'è composto in centesimi di 88,02 di carbonio, e 11,98 d'idrogeno. Ammettendo che 3 volumi di carbonio e 5 volumi di idrogeno si sieno condensati in un volume per produrre quest'olio, si trova col calcolo che la densità del suo vapore è 2,872. Or già vedemmo che de Saussure l'ha trovata di 2,833.

Nel cantone di Neuchâtel, trovasi, presso Travers, del carbonato di calce penetrato di bitume, che può separarsi colla distillazione. Si ottiene un liquido denso, vischioso, di odore sgradevolissimo. Sottomettendolo ad una seconda distillazione, ottiensì un olio di nafta di odore disagiata; e rimane una specie di pece minerale che adoprasì in Isvizzera per ungere le sale delle carrozze. Teodoro de Saussure purificò quest'olio di nafta, e trovò che dopo averlo privato della sostanza che comunicavale quest'odore infetto era identico all'olio di nafta precedentemente descritto. Egli trattollo prima con  $\frac{1}{10}$  del suo peso di acido solforico, lasciandolo più settimane in contatto, e agitandolo ogni giorno; se ne separò una sostanza simile al catrame di odore disagiata. Quindi agitollo con una soluzione d'una parte d'idrato potassico in 20 parti di acqua, ed infine agitò l'olio alternativamente coll'aria e coll'acqua, finchè quest'ultima cessò di divenire lattiginosa. Ottenne così l'olio di nafta puro. — Del resto, de Saussure trovò che l'olio di nafta, che ottiensì colla distillazione del petrolio di Gabian,

e di quello proveniente dal dipartimento dell' Ain, in Francia, è identico all' olio di nafta rettificato d' Amiano.

I chimici adoprano gli oli di nafta e di petrolio per conservare il potassio ed altri metalli ossidabilissimi; in farmacia usansi come medicamenti; ma adopransi più di frequente per l' illuminazione, ove però il loro fumo non incomodi.

*Il catrame minerale, detto anche malta e petrolio tenace, è un prodotto minerale, della consistenza e del colore della pece ordinaria. Sottomesso all'azione del freddo, diviene sì duro, che può spezzarsi. Ha un odore di nafta disagiata, e galleggia sull'acqua. È infiammabile ed arde, come l'olio di nafta, con una fiamma lucente e fuligginosa, lasciando delle ceneri. La composizione chimica di esso non venne determinata. Consiste in una sostanza analoga all'asfalto, disciolta nell'olio di nafta, sicchè ritrovasi semifluida; stillandola coll'acqua, può separarsi dall'olio di nafta. — Trovasi del catrame minerale in Persia, in Francia, a Puy-de-la-Piège, ne' dintorni di Clermont, e in molt'altri luoghi. Si adopera in vece del catrame vegetale per incatramare le case, le gomme, gli assi, ecc. Entra pure nella composizione di certe vernici delle quali ricuopresi il ferro per preservarlo dalla ruggine, e sembra che del pari si adoperi per preparar certe specie di cera nera da suggellare.*

Trovasi una specie di *pece minerale*, che interamente somiglia alla pece ordinaria, nelle montagne che si suppongono essere state fuse ad una temperatura elevata, e poscia essersi consolidate. In tali montagne, che costituiscono i così detti terreni primitivi, trovasi questo fossile in cavità smaltate di diversi cristalli, il più delle volte di quarzo, sui quali e ne' quali le gocce di questa pece vi si deposero. Ad una temperatura bassa è tenace, e ad una temperatura di 20 °a 25° è talvolta sì molle che cola. Serbato nelle collezioni mineralogiche, poco a poco indurisce; e comunica a tutti gli oggetti vicini l'odore dell'olio di nafta, che gli partecipa la consistenza

molle. Siccome i minerali cristallizzati nelle cavità surricordate, originaronsi evidentemente dopo la solidificazione del terreno primitivo, e si deposero da una soluzione acquosa, è certo che questa pece minerale penetrò nell'interno di queste cavità simultaneamente con una simile dissoluzione, per cui potrebbe esser benissimo il prodotto della distruzione de' corpi organici i più remoti. — In Isvezia, trovasi spesso di questa pece minerale nelle miniere di ferro, ma sempre in quantità piccolissime.

*Pece minerale elastica, bitume elastico, caoutchouc fossile.* E' un prodotto minerale rarissimo, che finora non si trovò che in tre luoghi, cioè: 1°. in una miniera chiamata Odin in Derbyshire, contenente dei filoni di galena, che attraversa no un calcareo secondario, e ne' quali la pece elastica trovasi posta fra cristalli di galena, di zinco solforato, di calce fluata, di calce carbonata, di barite solfata; 2°. in una miniera di carbon fossile presso Montrelais in Francia, ove si ritrova fra cristalli di quarzo e di calce carbonata in filoni di un grès che appartiene alla formazione del carbon fossile; 3°. in una miniera di carbon fossile vicino a South-Bory nel Malsachusetts. — La pece minerale elastica è bruna, o d'un bruno nerastro, translucido in porzioni sottili. Ugualmente che il caoutchouc è elastica e molle; ma talvolta è anche dura come il cuoio; ed ha comune colla gomma elastica la proprietà di scancellare i segni della grafite sulla carta; ma questa ne rimane macchiata. D'ordinario è più leggiera dell'acqua, cioè della densità 0,905: alcuni altri pezzi di essa cadono al fondo dell'acqua, ma allora contengono delle sostanze minerali straniere. Entra facilmente in fusione, e si altera nel tempo medesimo. Ad una temperatura più elevata, piglia fuoco, ed arde con fiamma lucente e fuliginosa; lascia talvolta fino  $\frac{1}{7}$  del suo peso di una cenere composta principalmente di silice e di ossido ferrico. Scaldando in un vaso distillatorio il bitume elastico fossile d'Inghilterra, fornisce un'acqua acida ed un olio volatile, d'un odore analogo a quello dell'olio di nafta. Quest'olio non è acido nè alcalino, poco

solubile nell'alcoole, facile a sciorsi nell'etere. Dopo la distillazione di quest'olio, e dell'acqua acida, rimane nella storta una sostanza bruna, viscida, insolubile nell'acqua e nell'alcoole, solubile nell'etere e nella potassa caustica. Continuando la distillazione, nella storta non resta che un carbon nero e lucente, e stilla un olio pirogenato il cui odore ricorda anche quello dell'olio di succino. Il bitume elastico di Montrelais fornisce, stillandolo, un olio giallo, amaro, fetido, più leggero dell'acqua, insolubile nell'alcoole; esso reagisce alla guisa degli acidi; e si discioglie negli alcali. Nell'olio di trementina e nell'olio di petrolio, il bitume elastico si rigonfia. Secondo Henry figlio, l'etere e l'olio di trementina bollenti estraggono dal bitume inglese e dal bitume francese una specie di resina molle che resta dopo l'evaporazione del dissolvente. Essa è di un giallo brunastro, non elastica, ed amara; il suo peso è quasi la metà quello del bitume adoprato. E' poco solubile nell'alcoole, ma sciogliesi facilmente nella potassa; è infiammabile, ed arde diffondendo un odore di petrolio. La porzione di materia insolubile nell'etere e nell'olio di trementina è una sostanza grigiastra, secca, che somiglia alla carta; arde difficilmente carbonizzandosi; la potassa non la discioglie che in parte. Se, dopo aver separati questi due principj, di nuovo si mescono, la massa non ripiglia la elasticità del *cabutchouc* fossile. — L'acido solforico concentrato non agisce su questo corpo. Facendolo bollir lungo tempo coll'acido nitrico, fornisce i prodotti ordinarij, cioè: della resina, del tannino, ed un poco di acido nitropicrico. Henry figlio, che analizzò il bitume elastico, trovòlo composto di:

	Bit. d'Odin.	Bit. di Montrelais.
Carbonio . . . . .	52, 250	58, 260
Idrogeno . . . . .	7, 496	4, 890
Nitrogeno . . . . .	0, 154	0, 104
Ossigeno . . . . .	40, 100	36, 746



La maggior differenza della composizione sta nelle quantità dell'idrogeno; essa è sì grande che induce veramente stupore che le proprietà di questi corpi non differiscano maggiormente.

*Schisto alluminoso, Ampelite.* La sostanza carboniosa combustibile che penetra gli schisti alluminosi, senza dubbio appartiene alla classe de' residui d'una organizzazione distrutta. Talvolta questi schisti contengono sì grande quantità di sostanze combustibili e suscettibili di volatilizzarsi colla distillazione che ardono con fiamma. La sostanza carboniosa vi si trova intimamente mesciuta con granito o piriti in polvere; la quale, imbevuta di essa, s'induri e convertì in una massa solida e schistosa. Le parti combustibili degli schisti alluminosi sono, senza alcun dubbio, residui della distruzione della prima, cioè della più antica organizzazione della terra. Si trovano sovente, nella superficie superiore o inferiore degli strati e di rado nel loro interno, delle impronte di crostacei e molluschi, le cui conchiglie, composte di carbonato calcareo, si conservarono. Io non so che la materia combustibile degli schisti alluminosi sia stata diligentemente esaminata; però merita, per molti titoli, un esame particolare.

I cristalli di carbonato calcico, che spessissimo riempiono grandi spazii, la maggior parte sferici, in mezzo agli strati di schisti alluminosi, contengono talvolta un olio volatilissimo, che ha molta analogia coll'olio di nafta, sebbene non sia identico ad esso. Strofinandoli, o riducendo questi cristalli in polvere, la esistenza di quest'olio diviene sensibile all'odorato. Sembra un prodotto de' corpi che originarono la parte combustibile degli schisti; assolutamente come l'olio di petrolio sembra essere stato prodotto dalla massa che diede origine al carbon fossile. Questo carbonato calcico ricevette il nome di calce carbonata fetida.

*Sostanza particolare nelle acque minerali.* Si osservò che diverse acque minerali dei terreni vulcanici, in Francia e nell'Italia meridionale, contengono una sostanza nitrogenata composta come i corpi organici. Molti chimici l'esaminarono; io ne farò qui conoscere i risul-

tati. 1.° Secondo Vauquelin, la sostanza che incontrasi nell'acqua alcalina di Vichy, in Francia, sembra esservi sciolta col mezzo di un alcali. L'acqua non ne è colorita; ma lasciandola in contatto coll'aria, questa sostanza raccogliesi alla superficie, in forma d'una materia verde mucilaggiosa. Vauquelin esaminò una porzione di questa materia, che gli venne inviata da Vichy, in un fiasco di vetro. Era un liquore che sembrava verde, veduto per trasparenza, e rosso, veduto per riflessione; una porzione della massa s'era deposta.—La *porzione disciolta* coloriva dapprima in verde, indi in azzurro, una carta che vi si immergeva. La potassa struggeva questo colore; gli acidi lo ristabilivano. Gli acidi precipitano la dissoluzione in fiocchi di un azzurro verdastro, che sciolgonsi, con un color rosso porpora, ne' carbonati alcalini; l'acido nitrico, versato nella dissoluzione alcalina, vi produce un precipitato d'un bel colore azzurro. L'acido nitrico concentrato e il cloro ne distruggono totalmente il colore. La soluzione coagulasi coll'alcoole, colla infusione di noce di galla e ad una temperatura di 81°. Il coagulo è verde, e ingiallisce facendolo bollire. Vauquelin trovò nel liquore separato dal coagulo, dell'acetato sodico e dell'acetato calcico; crede egli che l'acido di questi sali sia il prodotto della decomposizione d'una parte di questo corpo organico, ed esso sia stato neutralizzato dai carbonati sodico e calcico dell'acqua; in fatto la stessa acqua attinta di fresco non contiene acetato, e Vauquelin trovò ch' evaporando a mite calore una parte della distillazione non coagulata, si forma alla superficie del liquore una pellicola analoga a quella che producesi evaporando le soluzioni di caseo, la massa diviene più intensa, e da ultimo fornisce de' segni di acidità che provengono dalla esistenza dell'acido acetico. Il liquore coagulato dall'azione del calore ritiene disciolta una parte di materia coagulabile che, evaporata a consistenza di sciloppo, può estrarsi coll'alcoole. Comunica essa a questo liquido un color giallo lordo; la soluzione acquosa precipitasi colla dissoluzione di noce di galla. La *porzione indisciolta* di questa materia organica è bruna, viscida e ap-

piccaticcia; disseccandola, diviene polverosa e di un giallo verdastro. Stillandola a secco, fornisce del carbonato ammonico cristallizzato, piccola quantità d'olio pirogenato, un poco d'acqua e di gas. Il carbon rimanente era lucido e polveroso, e dopo la combustione lasciò 65 per cento della sostanza di ceneri composte di  $\frac{1}{4}$  di carbonato calcico, e di  $\frac{3}{4}$  d'ossido ferrico. Il peso del carbone era 18,5, e quello del corpo volatile 16 per cento. Questo corpo scioglievasi in parte ne' carbonati e negli idrati alcalini che ne rimanevano coloriti in giallo; e lasciavano indisciolta una sostanza granellosa gialla-chiara. Vauquelin non ispinse più oltre le sue indagini. Egli assomiglia la sostanza verde disciolta all'albumina animale, con la quale, secondo lui, ha una somma analogia.

2.º Dietro le indagini di Anglada trovansi, in tutte le sorgenti d'acqua solforose de' Pirenei, un corpo analogo a quello sopradescritto da Anglada, chiamato *glairina*. D'ordinario è scolorito; però alcune sorgenti, specialmente le calde, ne contengono di roseo, e talvolta d'un rosso di sangue. Il suo sapore è sciocco; allo stato umido è mucilagginoso; allo stato secco è semitranslucido e di aspetto corneo. Stillandolo a secco, fornisce, oltre i prodotti ordinarii, del carbonato ammonico e del gas solfido idrico. Non fonde, e ridurlo in ceneri è difficile. Nell'acqua ritorna mucilagginoso. Questo liquido ne scioglie una piccola quantità a freddo, ed una maggior quantità a caldo. Ma la soluzione non è mucilagginosa, e non si coagula col raffreddamento. L'alcoole e l'etere non lo disciolgono; l'acido nitrico lo distrugge; l'acido acetico, i carbonati e gli idrati alcalini lo sciolgono in maggior quantità dell'acqua pura. La soluzione acquosa viene lentamente precipitata dai cloruri mercurico e stagno; l'acetato piombico vi produce un precipitato bianco lordo. Il nitrato argenteo e l'infusione di nocce di galla producono de' precipitati bruni. La soluzione di questo corpo non si putrefa. Dietro un calcolo di Monheim, le acque solforose d'Aix-la-Chapelle, e di Burtscheid, fornirebbero giornalmente 1000 libbre di questa sostanza. Può esser benissimo che questo cor-

po renda solforose queste sorgenti; poichè Vogel trovò che de' corpi organici, sciolti nell'acqua che contiene de' solfati, decompongono in vase chiuso l'acido solforico, e producono del gas solido idrico; mentre la base combinasi in parte con questo, ed in parte coll'acido acetico formatosi.

3.º Brandes trovò nelle sorgenti di Tatenhausen un corpo analogo ai precedenti, ma che nulla meno ne differisce in qualche parte. Deponesi dell'acqua in combinazione coll'ossido ferrico, a misura che il carbonato ferroso, sciolto in quest'acqua, passa ad un maggior grado d'ossidazione. Raccogliesi questo sedimento, lo si lava per sospensione e decantazione, per separarne la sabbia e la terra, lo si fa digerire colla potassa caustica diluita, che scioglie i corpi organici, e lascia l'ossido ferrico. Neutralizzando la soluzione feltrata coll'acido acetico, formasi un precipitato di *geina*, che separasi, col feltro, dal liquor rimanente. Evaporasi poscia a secco il liquore, e si tratta il residuo coll'alcoole che scioglie dell'acetato potassico. Il corpo organico rimanente è fornito delle seguenti proprietà. Si discioglie nell'acqua, ed evaporando la soluzione, che è bruna carica, rimane in forma d'una massa bruna-nerastra, simile alla pece, di spezzatura brillante. Non ha per così dire alcun sapore; stillandola a secco fornisce dell'ammoniaca. È insolubile nell'alcoole anidro e nell'etere; l'alcoole acquoso ne scioglie piccola quantità; l'acido nitrico la scioglie decomponendola, e producendo un poco di acido nitropicrico; l'acido solforico non ne scioglie che poca, e non la decompone. Questo corpo ha una sì grande affinità per le basi salificabili, che la sua dissoluzione acquosa precipita non solo i sali che hanno per base degli ossidi metallici, o delle terre propriamente dette, ma anche dei sali a base di terra alcalina. Quasi tutti questi precipitati son bruni; quello che contiene dell'ossido rameico è azzurro, e quello che contiene dell'ossido nichelico è verde. Questo corpo rimane anche precipitato dall'infusione di noce di galla. La sua soluzione non si putrefa.

È affatto impossibile emettere una opinione sopra l'origine d'un



corpo composto alla maniera de'corpi organici, condotto dall'acqua, da una sì grande profondità alla superficie della terra. In Francia, quando s'imitano quest'acque solforose per preparare de' bagni artificiali, si sostituisce a questo corpo una piccola quantità di soluzione di gelatina. E' molto notevole che non si trovi alcun corpo simile nelle acque minerali corrispondenti delle contrade vulcaniche dell'Allemagna e della Boemia. Avendo queste ultime acque minerali assolutamente la stessa efficacia, non si può ammettere che la sostanza organica, esistente nelle acque minerali francesi, possessa virtù mediche particolari.

### III. *Prodotti della distruzione delle materie vegetali col calore.*

Scaldando delle materie organiche fino un certo punto, i loro elementi combinansi in altre proporzioni, che variano secondo la temperatura. Scaldando questi corpi lungi dal contatto dell'aria, si formano moltissimi corpi volatili, che stillano, e depongono del carbone; se, al contrario, si scaldano all'aria libera, questi corpi volatili s'infiammano ed ardono, e rimane un carbone che arde del pari, in circostanze favorevoli, e lascia le sostanze inorganiche non volatili che conteneva il corpo organico, che costituiscono le così dette ceneri. Relativamente ai prodotti risultanti dall'azione d'una temperatura elevata, si può dividere questa distruzione in tre classi, che comprendono l'arrostitimento, la distillazione a secco, e la combustione.

#### A. *Arrostitimento.*

Esponendo un corpo organico, specialmente col contatto dell'aria, ad una temperatura abbastanza elevata perchè si volatilizzi l'acqua ch'esso contiene, ed i suoi principj immediati comincino ad alterarsi, per l'azione del calore, e divenir di un bruno più o meno carico, dicesi che questo corpo viene arrostito. La natura dell'alterazione



cui soggiace il corpo organico in tal circostanza, mai non attrasse l'attenzione de' chimici, sebbene l'uso dei prodotti che ne risultano sia estesissimo. Quel che si sa è, che i corpi contenuti in una parte vegetale arrostita, divengono bruni senza perdere del tutto la loro proprietà e solubilità, che acquistano un sapore empireumatico, e che fra i principj che costituiscono questa parte vegetale, alcuni divengono più solubili. Secondo l'uso cui si destina il prodotto che vuolsi ottenere, si fa agire più o meno lungamente il calore. I prodotti dell'arrostitimento, d' un uso generale, sono questi:

a) *Malto di porter* ; è una specie di orzo germinato, dissecato ad una temperatura abbastanza elevata per acquistare un sapor di bruciato, senza divenir bruno nella sua spezzatura.

b) L'*amido arrostito* è un amido trasformato in gomma coll'arrostitimento (v. *Gomma dell'amido arrostito*, T. III, P. I.).

c) Lo *zucchero* viene trasformato coll'arrostitimento in una sostanza bruna, fusa, solubile nell'acqua, che serve a comunicare un colore giallo all'aceto, all'acquavite e ad altre sostanze.

d) I *semi di caffè* si trasformano coll'arrostitimento in caffè abbrustito, già descritto all'art. *Caffè arrostito* di questo volume.

e) La *segala*, l'*orzo*, i *piselli*, le *barbabietole disseccate*, la *cicorea*, il seme dell'*astragalus beticus*, l'*iris pseudoachorus*, ed altre sostanze trattate come il caffè abbrustito, forniscono delle dissoluzioni brune, analoghe alla decozione del caffè, che servono in di lui sostituzione.

### B. *Distillazione secca.*

Si è chiamata distillazione secca una operazione che consiste nel riscaldare in vasi distillatorj delle sostanze solide, quasi del tutto private di acqua igrometrica, finchè non isvolgano più corpi volatili. Durante quest' operazione, si svolge prima dell'acqua, che si condensa

nel recipiente. Poesia un fumo bianco comincia a riempire i vasi, sviluppassi una grande quantità d'aria, per cui si deve praticare una uscita colla quale una parte del fumo sfugge senza condensarsi. In questo tempo, depongonsi nel recipiente delle gocce d'un olio fluidissimo, scolorito, o leggermente giallastro, che alterna con un liquore scolorito, proveniente dalla condensazione del vapor acquoso. L'acqua condensata diviene a grado a grado giallastra, poi bruna, e l'olio si colorisce a poco a poco; diviene esso prima bruno, poi nero ed a misura che si colora acquista maggior consistenza, e le ultime porzioni d'olio che stillano si condensano nel collo della storta come la pece. Poichè la massa che rimane nella storta fu riscaldata al rovente, cessa qualunque alterazione, e il recipiente ch'era mantenuto ad una temperatura elevata dai liquidi che vi si condensavano raffreddasi a poco a poco. Si trovano poscia nella storta del carbone, ed i corpi che rimangono allo stato di cenere quando si brucia il carbone medesimo.

I cangiamenti de' quali io parlai avvengono perchè, ad una temperatura elevata, i corpi elementari tendono a formare delle combinazioni, che affettano la forma gasosa a questa temperatura. Gli è perciò che de' corpi organici volatili non vengono decomposti, poichè soddisfanno a tal condizione senza minimamente cangiarsi. Decomponendo un corpo colla distillazione a secco, la temperatura si eleva a grado, a grado, i corpi più volatili si svolgono i primi, e i meno volatili, gli ultimi. Al principio dell'operazione, e quando la temperatura non è ancora molto elevata, sviluppassi del gas acido carbonico, cui a poco a poco si sostituisce del gas ossido carbonico. Ottiensi ugualmente dell'acqua, proveniente in parte dalla combinazione dell'idrogeno e dell'ossigeno della sostanza organica; ma a misura che elevasi la temperatura, l'affinità crescente del carbonio impedisce che questi due corpi vi si combinino; l'ossigeno combinasì allora col carbonio, per modo di fornire del gas ossido carbonico, e l'idrogeno entra ugualmente in combinazione col carbonio, e produce così le diverse specie

di carburo d' idrogeno che costituiscono il gas olefico, il gas carburo tetraidrico, e degli oli pirogenati di volatilità e di consistenza variabili. Ma nel tempo stesso si formano degli altri corpi, per esempio, molti acidi, e specialmente dell' acido acetico; talvolta, quando si opera sopra degli oli grassi, ottiensì dell' acido benzoico e degli acidi grassi; infine in qualche caso, e quando si sottomettono alcuni corpi particolari alla distillazione secca, si ottengono degli acidi pirogenati altrove descritti. Gli acidi tartrico, malico, citrico, chinico, mucico, ed altri ancora, forniscono di questi acidi, che in parte cristallizzano e sciolgonsi in parte nell' acqua che si condensa nel recipiente. Tutti questi prodotti, composti di carbonio, d' idrogeno e d' ossigeno, originansi durante la prima metà della distillazione. Nella seconda metà, l' affinità del carbonio per l' ossigeno è tanto preponderante, che per così dire si ottengono solo delle combinazioni binarie. Se i corpi organici, stillati a secco, contengono de' corpi volatili, questi si mescono coi prodotti della distillazione senza decomorsi; così si trovano l' acido benzoico e l' acido succinico fra i prodotti della distillazione delle resine che gli contengono.

Quando una materia vegetale contiene nel tempo medesimo del nitrogeno, questo combinasi coll' idrogeno per produrre dell' ammoniaca, a meno che la materia vegetale non contenga una notevole quantità d' alcali, che vi si trovi naturalmente ovvero sia stato aggiunto. In quest' ultimo caso, la maggior parte del nitrogeno si unisce al carbonico per produr del cianogeno. L' ammoniaca prodottasi distilla col liquido; mentre il cianogeno combinasi coll' alcali, e rimane nella storta. Le sostanze contenenti pochissimo nitrogeno, e le parti vegetali che racchiudono una certa quantità di glutine o d' albumina, forniscono, stillandole a secco, dell' acetato ammonico saturato di acido; l' albumina vegetale, al contrario, il glutine, la caffeina ed alcuni altri corpi abbondantissimi di nitrogeno forniscono un liquore alcalino, e danno gli stessi prodotti che i corpi di origine animale, mentre gli oli empireumatici provenienti dalla loro distilla-

zione differiscono da quelli che ottengono quando il liquore è acido.

Ora descriverò questi prodotti in generale ; e dopo parlerò particolarmente di quelli che vanno forniti di proprietà chimiche notabili, o sono utili nelle arti.

**I. Olio empireumatico (olio pirogenato).** Al principio della distillazione, quest'olio è senza colore e fluidissimo; diviene poi giallo, indi bruno, e alla fine anche nero; la sua consistenza si accresce nella medesima proporzione, di guisa che le ultime parti d'olio che stillano si condensano d'ordinario nel collo della storta, mentr' essa raffreddasi. Quando quest'olio analogo alla pece si può mestere con quello che è distillato dapprima, esso rimane disciolto. Ottiensi allora un olio bruno di una certa consistenza se molta fu la quantità della pece. Separando questa dal liquido acquoso stillato insieme con essa, e sottomettendola alla distillazione, stilla dapprima piccola quantità d'un olio scolorito, che comincia a bollire ad una temperatura poco elevata, come si può assicurarsi immergendo nella storta un termometro; quindi si accresce il grado di ebollizione, ed offronsi gli stessi fenomeni, come nella prima distillazione. L'olio che stilla colorasi in giallo, indi in bruno, in nero, ed alla fine acquista la consistenza di pece. Nella storta rimane del carbone, e stilla coll'olio una piccola quantità d'acqua acida, colorita in bruno. Sembrerebbe quindi che questi oli empireumatici consistessero in un gran numero di combinazioni volatili diverse; ma non è assolutamente così. I balsami naturali offrono un fenomeno analogo; distillandoli soli, forniscono pochissimo dell'olio volatile ch'essi contengono; il loro grado di ebollizione si accresce ognor più, e forniscono degli oli pirogenati di consistenza sempre maggiore. Ma distillando coll'acqua l'olio empireumatico bruno e denso, come si fa pei balsami naturali, non goccia che un olio fluido, volatile e giallo, che può ottenersi scolorito con rettificazioni reiterate, e rimane nella storta, oltre l'acqua non distillata, una pece nera, niente volatile, le cui proprietà esterne si rav-

vicinano singolarmente a quelle delle resine vegetali. La composizione di quest' olio bruno poco fluido è quindi analoga a quella de' balsami naturali, cioè è formata d'uno o due, e forse di un maggior numero d' oli volatili scoloriti o leggermente giallastri, e d' una o più resine brune e nere, prodotte dall' influenza del calore che, sebbene non sieno per sè stesse volatili, si possono in parte distillare simultaneamente coll' olio.

Da quanto precede, è dimostrato che per conoscere gli oli pirogenati, fa d' uopo studiare separatamente i due principj, l'olio e la resina di cui sono composti. L' olio pirogenato può distinguersi, secondo la sua consistenza, sotto il nome di *pirelaina*, e di *pirostearina*, e la resina pirogenata può dirsi *piretina* (1). Quindi io intenderò per olio empireumatico il composto che ottiensi colla distillazione, e distinguerò coi nomi specifici sopraindicati gli oli e le resine isolate che ottengonsi colla distillazione acquosa.

D' ordinario comprendesi, sotto il nome di *pirelaina* o d'olio pirogenato liquido, un gran numero di oli volatili che differiscono gli uni dagli altri per le loro proprietà fisiche e la loro composizione, secondo il corpo che li produsse. In appresso avrò occasione di citare molte specie di questi oli. Qui mi restringerò a far conoscere le proprietà a tutti comuni. Gli oli pirogenati sono la maggior parte fluidissimi, scoloriti, o leggermente giallastri. Hanno d'ordinario un odore sgradevolissimo che aderisce lungo tempo a' corpi solidi, ed un sapore particolare disagiata, bruciante. Sono infiammabilissimi, ed ardono con fiamma lucente e fuliginosa. Si evaporano nell' aria atmosferica, e il loro vapore, mesciuto coll' aria, le comunica talvolta la proprietà di bruciare con fiamma, quando esce da una stretta apertura, e vi si approssima un corpo in combustione. Relativamente alla loro maniera di comportarsi all' aria, si possono dividere in due specie. Gli oli della prima specie assorbono l'ossigeno, divengono più ca-

(1) Non volli servirmi della parola *pece* (*pix*), avendo essa un particolare significato, riservato ad una combinazione di colofonia e di resina pirogenata.



ricchi, e da ultimo si trasformano in una resina bruna o nera. Questo mutamento si opera istantaneamente quando l'olio si agita con una dissoluzione un poco concentrata e calda di solfato ferrico neutro; questo sale allor viene ridotto dall'olio allo stato di solfato ferroso. Gli oli della seconda specie, al contrario, non si alterano che poco all'aria, di guisa che si possono conservare lungo tempo; quando si agitano o si fanno bollire col solfato ferrico, non si resinificano. — Gli oli pirogenati sono talvolta poco solubili nell'alcoole; ma si disciolgono sempre facilissimamente nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili. Disciolgonsi del pari nell'acido solforico concentrato, che forma con essi delle combinazioni chimiche analoghe all'acido solfovinico. L'acido nitrico gli trasforma in corpi resinoidi. Alcuni si sciolgono negli alcali, altri sono insolubili. Formano coll'ammoniaca delle emulsioni che si conservano per lungo tempo. Disciolgono le resine, e se non avessero un odore tanto disagiata e persistente, si potrebbero usare nel preparar le vernici. Disciolgono il caoutchouc, e volatilizzandosi per l'azione del calore lo lasciano nel suo stato elastico; soltanto esso rimane appiccaticcio più mesi, come lo è quando è fresco.

Ora descriverò questi due oli pirogenati, che sembrano prodotti dalla distillazione secca del maggior numero delle sostanze organiche che vennero ultimamente scoperte da Reichenbach, chimico tedesco, che studiòle con particolar diligenza. Uno di essi è solido; egli diedegli il nome di *paraffina* (tratto dalle voci *parum* ed *affinis*, alludendo alla proprietà che possiede questo corpo di non dare che delle dissoluzioni senza formare alcuna vera combinazione chimica). L'altro olio pirogenato è liquido; Reichenbach chiamollo *eupion* (dalle greche voci *eu*, buono, puro, e *πιον* grasso). Veramente io non posso applaudire alla scelta di questi nomi; ma finchè non conosceremo meglio questa classe di corpi, non sarà possibile applicar loro una nomenclatura sistematica; io quindi gli addottai sembrandomi di un uso facile.

*Paraffina.* Stillando il legno di faggio, si trovano nel recipiente tre strati di liquido; quello che è al fondo contiene la paraffina. Lo si separa dagli altri; esso consiste in una pirelaina in cui trovasi sciolta la paraffina. Si stilla la massa; una pirelaina fluidissima goccia la prima, ed al punto in cui la massa comincia a gonfiarsi si cangia il recipiente. Passa allora un miscuglio di pirelaina e di paraffina. Continuasi la distillazione finchè non istilli più nulla. Il prodotto è denso, e pieno di scaglie cristalline di paraffina. Disciolgesi in un eguale volume di alcoole a 0,833. Questa dissoluzione è completamente limpida; la si mesce con piccole quantità d'alcoole, finchè il volume sia 6 ad 8 volte maggiore. L'alcoole, che avea prima sciolto il miscuglio di paraffina e di olio, precipita a poco a poco la paraffina da questa dissoluzione, perchè esso sempre più diminuisce il poter dissolvente dell'olio. Si lava il precipitato con piccole quantità d'alcoole freddo finchè sia quasi scolorito; poi lo si scioglie nell'alcoole bollente, donde deponesi, col raffreddamento, in pagliette ed in aghi microscopici. — Reichembach, propose anche il metodo di purificazione seguente. Si mesce la pirelaina contenente la paraffina col quarto o colla metà del suo peso di acido solforico concentrato, ed esponesi il miscuglio per 12 ore ad una temperatura dai 60° ai 100°; l'acido solforico agisce sopra la massa che divien nera, sviluppassi dell'acido solforoso, ed alla fine si vede nuotare alla superficie del liquore una combinazione scolorita di pirelaina e di paraffina, che solidificasi, esponendola ad un gran freddo. Si può allora separare una gran parte di pirelaina, comprimendo la massa fra doppi di carta ugualmente freddati. Poi si ridiscioglie la paraffina nell'alcoole bollente, e fassi cristallizzare.

La paraffina è cristallina, scolorita, brillante, untuosa al tatto, inodora e scipita, della densità di 0,87. Si può impastar fra le dita. Fondesi a 43°,75, e col raffreddamento rappigliasi in una massa trasparente, scolorita, vetrosa, che traccia non offre di cristallizzazione. È volatile e si sublima senza alterarsi. Non è facile ad accendersi, ma accesa una volta brucia con fiamma lucente. Il gas cloro

non agisce sovr' essa. Discioglie, fondendosi, un poco di fosforo e di zolfo. Il potassio che vi si fa fondere non l'altera. Gli acidi concentrati e gli alcali caustici non le fanno provare la minima alterazione; 1 parte di etere ne scioglie 1,4 parti. Cento parti di alcoole anidro disciolgono coll'ebollimento 3,45 parti di paraffina, e raffreddandosi la dissoluzione si rappiglia in massa. Alla temperatura di 20°, l'alcoole a 80 per cento non ritiene in dissoluzione che  $\frac{1}{100}$  del suo peso. Sciogliesi negli oli grassi e negli oli volatili, e fondendosi si combina col sego, colla sugna, colla cera, collo spermacetti e colla colofonia; ma non colla canfora, colla naftalina, colla pece o col belgiuino. La paraffina venne analizzata da Jules Gay-Lussac. È composta d'idrogeno e di carbonio (senza ossigeno) nello stesso rapporto che il gas olefico. Quest'è quindi un altro carburo diidrico. Reichenbach pensa che questo corpo verrà quando che sia adoprato, e servirà a preparare candele ed ungere macchine (1).

*Eupion.* Quest'olio accompagna la paraffina e vi aderisce ostinatamente. Distinguesi dagli altri oli pirogenati nell'essere molto meno solubile nell'alcoole anidro, come avviene della paraffina. Secondo Reichenbach, se ne ottiene di più distillando i corpi nitrogenati. Separasi liquido nel tempo stesso della paraffina quando questa purificasi coll'acido solforico concentrato. Per ottenerlo, si mesce l'olio empireumatico con un peso eguale di acido solforico concentrato, ed esponesi il miscuglio al calore del bagnomaria. Separansi l'eupion e la paraffina, e galleggiano alla superficie, mentre l'olio rimanente si trova combinato coll'acido, al quale comunica una tinta nera. Si separano, si trattano una seconda volta con un peso uguale di acido

(1) Wöllner descrisse un'altra specie di pitostearina che non sembra essere un prodotto generale della distillazione delle materie organiche. Stillando del legno di carpino bianco (*carpinus betulus*), questo chimico ottenne nel primo vase che susseguiva a quello in cui condensossi l'acido pirolegnoso, una incrostazione di un gramo bruno, che venne trattata coll'acido acetico concentrato per liberarla dalla piretina. Somiglia essa al sego del tutto, fuorchè nell'essere colorita in bruno. Il suo peso specifico è 0,979. Fondeasi fra 55 e 56°. Arde come il sego e si saponifica allorchè la si tratta con un alcali, trasformandosi in glicerina, in acido oleico ed in acido margarico.

solforico concentrato, al quale aggiungesi  $\frac{2}{3}$  di nitro, e si distilla il miscuglio finchè sieno stillati i  $\frac{1}{4}$  dell'olio; d'ordinario rimane della paraffina. L'acido nitrico strugge l'olio straniero che rimaneva, ed i residui abbisognano di venir nuovamente lavati collo stesso acido per ispogliarneli del tutto. Si tratta l'olio alternativamente coll'acido solforico concentrato, e con una lisciva di potassa concentrata, finchè quest'ultima non rimanga più colorita in bruno. Lo si stilla poscia coll'acqua, e disseccasi nel vuoto sopra un vase contenente dell'acido solforico. E' puro completamente quando si può farlo bollire col potassio senza che questo perda la sua lucentezza; ma per averne a tal grado di purezza è forza d'ordinario scaldarvi alcuni frammenti di potassio, finchè questo produce de' fiocchi bruni.

L'eupion ha le seguenti proprietà. È scolorito e trasparente: non ha odor nè sapore. Al tatto offre qualche analogia coll'olio di trementina. Non è conduttore dell'elettricità. Alla temperatura di  $22^{\circ}$  la sua densità è 0,740. E' fluidissimo, e serba tale fluidità anche a  $-20^{\circ}$ . Fra  $19^{\circ}$  e  $169^{\circ}$  che è il suo punto di ebollizione, si dilata di  $\frac{1}{7}$  del volume che occupa a  $19^{\circ}$ . Stillà senza alterarsi, e senza che accrescasi il suo punto di ebollizione. Produce sulla carta una macchia di grasso che sparisce. E' difficile infiammarlo senza il soccorso di un lucignolo; ma con un lucignolo arde con fiamma chiara e lucente, e senza deporre fuliggine, affatto come il gas olefico. Serbandolo lungo tempo al contatto dell'aria, non si altera. È completamente insolubile nell'acqua, ma tanto è solubile nell'alcoole anidro, che 100 parti di esso disciolgono 33 parti di eupion alla temperatura di  $18^{\circ}$ . Ad  $6^{\circ}$ , una gran parte della materia disciolta deponesi. L'acqua diminuisce cotanto il poter dissolvente dell'alcoole, che l'alcoole a 0,833 non iscioglie più coll'ebollizione che 5 per cento d'eupion, e durante il raffreddamento della dissoluzione deponesi la maggior parte. L'etere scioglie fino a 5 volte il proprio peso di eupion, e quando è acquoso viene leggermente intorbidato dall'acqua che separasi. L'eupion si discioglie in tutte le proporzioni nel



solido carbonico, negli oli volatili e negli oli grassi. Discioglie lo zolfo mediante il calore, e raffreddandosi cristallizza una parte dello zolfo disciolto. La dissoluzione annerisce l'argento a freddo. Coll'ebollimento, l'eupion discioglie ugualmente il fosforo ed il selenio; ma raffreddandolo deponesi la maggior parte di quanto s'era disciolto. L'eupion assorbe il gas cloro acquistando un color giallo verdastro; scaldando la soluzione, il gas si sviluppa senza alterarsi. Il bromo disciogliesi nell'eupion; la dissoluzione è rossa, e, riscaldandola, il bromo distilla senza essersi alterato. Ma se l'eupion contiene traccia di altri oli pirogenati, questi si decompongono, al momento in cui si riscalda il miscuglio, con una esplosione che spezza il vase. L'iodo si scioglie nell'eupion che ne rimane colorito in violetto; raffreddandosi, la soluzione saturata a caldo lascia deporre una parte dell'iodo in forma cristallina. Già abbiamo veduto che il potassio non agisce sull'eupion puro. Gli acidi e gli alcali, anche nel loro maggiore stato di concentrazione, non esercitano azione alcuna su questo corpo, che non viene minimamente intaccato dall'acqua regia, dall'acido nitrico, dal bicromato potassico, o dagli ossidi metallici facili a decomorsi. L'eupion discioglie la canfora, le resine, i grassi, la paraffina e la naptalina. Il caoutchouc vi si discioglie ugualmente mediante il calore, ma quale rimane dopo l'evaporazione dell'eupion è fragile. — Reichenbach spera che si otterrà questo corpo ad un prezzo sì basso che lo si potrà usare nella illuminazione, locchè sarebbe vantaggiosissimo, mentr'esso produce una fiamma più bella e più viva che ogni altro olio. E' probabilissimo ch'esso divenga ugualmente prezioso tra le mani del chimico, al quale fornisce un dissolvente importantissimo per la sua stabilità.

Il nome di *piretina* o di *resina pirogenata* si applica ad una classe numerosa di combinazioni analoghe alle resine, che per l'influenza di affinità chimiche debolissime sembrano alterarsi più facilmente che gli altri corpi: le resine pirogenate dividonsi in due classi: l'una comprende le resine ottenute colla distillazione secca, in cui si



produce un liquor acido contenente dell'acido acetico; queste resine sono combinazioni di una resina pirogenata coll'acido acetico; e trattandole con diversi reagenti, comportansi come i miscugli di varie resine. — Le resine della seconda classe si originano quando il liquore non contiene che poco o nulla di acido acetico, ovvero ritiene più ammoniacca che non può saturare l'acido acetico.

Per offrire una idea delle proprietà di questi corpi, farò conoscere gli esperimenti a' quali io sottoposi le piretine del legno di betulla e del succino.

a) *Piretina acida del legno di betulla.* Quale ottiensi combinata coll'acido pirolegnoso, essa è semfluida alla temperatura di 18°, più pesante dell'acido, nera o d'un bruno nerastro, e d'un odore infetto. Ritiene dell'olio pirogenato, che può separarsi distillandola coll'acqua. Quest'olio è brunastro, poco fluido, più pesante dell'acqua. Forma coll'ammoniaca una emulsione color giallo paglia, le cui parti emulsive cadono al fondo del liquido. Il solfato ferrico la trasforma prontamente in una pece nera. Tosto che l'acqua con cui si distilla la piretina è limpida, che ha un odore analogo a quello della pece ordinaria, e che non viene più colorita in nero dal solfato ferrico, la piretina è scevra di olio. Essa possiede allora tutte le proprietà della pece ordinaria. Alla temperatura dell'aria è solida ed a spezzatura vetrosa. È nera, brillante, e più grave dell'acqua. Arrossa la carta di tornasole umida, e si rammollisce col calor della mano. In tale stato, si può modellare senza che attacchisi ai diti, se non riscalda troppo. Diffonde un odore di pece. Trattandola con diversi reagenti, comportasi come se ciascuno originasse nuove combinazioni, mentre una analisi eseguita in diversi modi la separa in corpi dotati di proprietà diverse. L'acqua rimasta, quando l'olio pirogenato, mescolato colla piretina, stillò, è gialla e d'un sapor astringente ed amaro; arrossa la carta di tornasole. Evaporandola, nulla deponesi dapprima; ma il residuo del liquido che si dissecca sugli orli del vase, è una resina poco solubile od anche insolubile nell'ac-

qua. Il liquore conserva la sua limpidezza fino alla fine; mescolandolo allora coll'acqua, s'intorbidà, e lascia deporre una resina molle, che ottiensi quando l'acqua si evapora a dolce calore. Questo fenomeno dipende perchè la piretina contiene combinato chimicamente dell'acido acetico, perchè l'acqua bollente decompone fino un certo punto questa combinazione, perchè la piretina combinata con una maggior quantità d'acido è solubile nell'acqua, e perchè nella evaporazione quest'eccesso d'acido si volatilizza, e la resina rimane allo stato di combinazione meno solubile.

Facendo bollire la piretina coll'acqua, e rinnovando l'acqua sovente, si ottengono dapprima delle dissoluzioni d'un giallo carico che s'intorbidano tutte col raffreddamento. Le prime arrossano fortemente la carta di tornasole; le ultime non godono di questa proprietà, che dopo essere state concentrate coll'evaporazione. Precipitano le soluzioni d'acetato piombico in grigio giallastro. Le proprietà della piretina così trattata cangiano a poco a poco. Essa perde del tutto la proprietà di reagire alla maniera degli acidi, ed offresi allora in forma d'un corpo polveroso, bruno nerastro, parte puro, parte alterato da un corpo grasso e viscido, analogo al sego. Le soluzioni acquose forniscono, evaporandole a secco, una resina acida, la cui quantità diminuisce ad ogni disseccamento, e diviene sempre più dura. La porzione di materia insolubile nell'acqua è allor molto meno solubile nell'alcoole che prima. La soluzione alcoolica non arrossa la carta di tornasole. Questa materia disciogliesi difficilmente nel carbonato sodico e nell'acqua; la combinazione alcalina è solubile nell'alcoole, ma dopo essere stata disseccata non disciogliesi che incompletamente nell'acqua fredda: mediante l'ebollizione, disciogliesi in un liquido bruno e torbido, che non si schiarisce. Precipitando questa dissoluzione coll'acido idroclorico, la materia disciolta si separa in forma di un corpo grigio brunastro, fioccoso, che lavato coll'acqua vi si discioglie in piccola quantità, e colora in giallo le acque del lavacro. Quando queste non arrossano più la carta di tornasole, il

precipitato possiede tuttavia questa proprietà, sebbene ne sia sprovvisto prima di essere stato disciolto nell'alcali. Dopo la disseccazione esso è bruno e polveroso. Ad una temperatura elevata, si fonde in un corpo nero, simile alla pece; disciogliesi lentamente nell'alcoole freddo, che ne separa un corpo resinoide, e lascia un corpo polveroso che sciogliesi in bruno nell'alcoole bollente, e precipitarsi in parte raffreddando la dissoluzione alcoolica, che arrossa la carta di tornasole. Quest'ultima proprietà non dipende, come potrebbesi credere, dall'acido idroclorico combinato con questo corpo; mentre quando, dopo averlo combinato colla soda, lo si brucia, non rimane la minima traccia di cloruro sodico.

Facendo bollir lungo tempo la piretina con rinnovate quantità d'acqua, essa si trasforma da ultimo in una sostanza polverosa, nera brunastra, senza apparenza resinosa, e che non arrossa più la carta di tornasole. Questo residuo polveroso può anche contenere della piretina, che si può estrar coll'alcoole. Il carbonato potassico ne scioglie anche un poco più dell'alcoole. L'idrato potassico scioglie la maggior parte del residuo acquistando un color nero. La materia disciolta, precipitata con un acido, possiede, come vedrassi in appresso, le proprietà della gëina. La parte insolubile nell'idrato potassico è una combinazione del corpo medesimo colla calce. Il residuo rimanente dopo l'ebollizione coll'acqua disciogliesi nell'acido acetico, e la dissoluzione che è nera viene sì completamente precipitata dall'acqua che questa rimane scolorita. Il precipitato, che è polveroso, non arrossa la carta di tornasole.

La parte di resina pirogenata, sciolta nell'acqua, è piretina inalterata, combinata coll'acido acetico eccedente; trattando di nuovo questa combinazione coll'acqua, si perviene a decomporla nella medesima guisa.

Se, dopo che separossi dall'olio, mediante la distillazione coll'acqua, trattasi la piretina coll'alcoole, essa vi si discioglie benissimo. La soluzione è nera, e feltrandola rimane una polvere bruna carica,

che diviene di un grigio bruno, lavandola e disseccandola. Questo corpo è tenero e dolce al tatto, insolubile nell'acqua, nell'etere, nell'ammoniaca, e nel carbonato potassico, anche in dissoluzione bollente. Non arrossa la carta di tornasole. Non è fusibile, e sottomettendola alla distillazione secca, fornisce una resina pirogenata, bruna e viscida, e lascia un carbone agglomerato che possiede la proprietà singolare di ardere vivacemente com'esca, quando dopo averlo preso con una pinzetta, si accende in un punto; dopo la combustione rimangono pochissime ceneri. Introducendo di questo carbone in una soluzione di nitrato argentario, una parte del carbone vi si scioglie senza sviluppo di gas, e l'argento ripristinosi ricuopre interamente il carbone; questo mutamento si opera rapidissimamente. Il corpo bruno che fornisce questo carbone facilmente disciogliesi nella potassa caustica. La soluzione che è nera, fornisce cogli acidi un precipitato voluminoso, bruno, che arrossa la carta di tornasole, anche dopo essere stato ben lavato. Allo stato secco, presentasi in forma di grani neri, duri e brillanti. Stillandolo, fornisce una resina pirogenata, molle, ed un liquido acquoso; non si fonde, e produce un carbone che possiede del pari, sebbene a un grado minore, la proprietà di ardere quando lo si accende in un punto, e quella di ripristinare il nitrato argentario sciolto nell'acqua. Il carbone che ottiensì carbonizzando completamente una combinazione di questo corpo colla potassa, e lavando il residuo coll'acqua acidulata di acido nitrico, è egualmente dotato di simili proprietà: in un istante ricuopresi di pagliette d'argento. — Il corpo precipitato dalla sua soluzione nella potassa, e disseccato, è insolubile, o pochissimo solubile nell'acqua bollente. Allo stato umido vi si scioglie in piccola quantità mediante una ebollizione prolungata; la soluzione è di un bruno giallastro, e la porzione di materia indisciolta arrossa la carta di tornasole, quanto il residuo che ottiensì evaporando il liquor acqueo. Disciogliesi nell'ammoniaca e ne' carbonati alcalini: la soluzione è nera, ed evaporandola a secco offre una massa nera che fendesi e si distacca dal vetro, in forma di particelle



lucenti, dotate di una falsa apparenza cristallina. Evaporandola, la combinazione ammoniacale diviene insolubile nell'acqua. E' evidente che questo corpo fu convertito dall'azione della potassa caustica in un corpo più elettronegativo, avente la maggior analogia colla sostanza che viene precipitata dagli acidi nella dissoluzione alcalina di geina. La proprietà ch'esso possiede di arrossare il tornasole non dipende dalla esistenza di una certa quantità dell'acido precipitante.

La dissoluzione alcoolica della piretina offre delle reazioni acide, manifestissime, ch'essa non perde quando la si fa bollire col carbonato calcico in polvere fina. Formasi in tal caso un piretinato calcico insolubile nell'alcoole, senza che la reazione acida della materia disciolta sia distrutta. Quest'esperimento sembra provare che l'acido e la resina si trovano intimamente uniti nella combinazione insolubile; poichè se fosse altrimenti, la base di questa neutralizzerebbe dapprima l'acido della parte disciolta. Mescendo la soluzione della piretina coll'acqua, e stillando l'alcoole, si ottiene una piretina analoga alla pece, che cade al fondo del liquido, e l'acqua contiene in dissoluzione una certa quantità di resina che la colora in giallo.

Trattando questa piretina coll'etere, rimane indisciolta una polvere bruna intensa, parte della quale consiste in una piretina solubile ne' carbonati alcalini, mentre un'altra parte non si discioglie che nella potassa caustica. Questa lascia alla fine un residuo nero, insolubile negli idrati e carbonati alcalini, come nell'alcoole. Evaporando la soluzione eterica della resina coll'acqua, in un vase distillatorio, si ottengono, dopo la completa volatilizzazione dell'etere, due resine nere, una delle quali galleggia alla superficie dell'acqua, mentre l'altra, esternamente dotata delle medesime proprietà, cade al fondo del vase. Queste due resine son molli, specialmente la più pesante. La resina più leggera può impastarsi fra le dita ma non cade al fondo dell'acqua, nè men dopo essere stata ridotta in pallotoline; la resina più pesante liquefassi col semplice calor della mano.

Trattando col carbonato sodico la piretina disciolta nell'alcoole e



separata da questo liquido mediante la distillazione coll' acqua, la piritina disciogliesi nel carbonato; il liquor è nero e torbido, e riscaldandolo la soluzione diviene completa. Raffreddandosi, si rappiglia in gelatina quando contiene un eccesso di alcali. Diluendo questa gelatina, e raccogliendola sopra un feltro, stilla un liquido nero, e la materia gelatinosa rimane sul feltro: si può lavarla con una debole dissoluzione di carbonato sodico, che da ultimo feltra quasi scolorito. Il residuo è d' un grigio carico, e dopo la disseccazione d' un grigio brunastro. A freddo, è pochissimo solubile nell' acqua e nell' alcoole; però questo ne scioglie più dell' acqua. Coll' ebollizione, quest' ultimo la scioglie, assumendo un colore bruno-nerastro, e la soluzione fornisce, evaporata a secco, una vernice bruna che si rammollisce nell' acqua fredda senza disciorsi. La dissoluzione nell' acqua bollente mesciuta col carbonato sodico si rappiglia freddandosi in una gelatina, grigia, che perfettamente somiglia a quella del lichene Islandico. La soluzione viene precipitata dal sale ammoniaco, e riscaldando il miscuglio, il piretinato ammonico si agglomera, e si converte in grumi. La soluzione nell' acqua bollente viene ugualmente precipitata dai sali terrosi. Precipitandola con un acido, si ottiene un corpo grigio-brunastro che arrossa la carta di tornasole, anche dopo essere stato lavato, sebben non ritenga la più piccola traccia dell' acido usato nella precipitazione. Questo corpo disciogliesi parzialmente nell' alcoole, e la dissoluzione alcoolica, abbandonata all' evaporazione spontanea, fornisce una massa, parte resinosa, parte polverosa. Sciogliesi alquanto nell' ammoniaca caustica; la porzione di materia che rimane disciolta da quest' alcali non si scioglie nel carbonato sodico bollente; ma è solubile nella soda caustica, e d' altronde comportasi come la geina. Emetteremo in appresso una opinione sulla cagione probabile di questo mutamento. Umettando coll' acido acetico concentrato il precipitato ottenuto con un acido, esse viene rammollito e trasformato in un corpo simile alla pece, che puossi impastare. Questo corpo non disciogliesi punto

nell'acqua ; ma alla temperatura dell'aria, l'acido ch'esso contiene si evapora, e lo lascia in forma polverosa.

La porzione della soluzione di resina nel carbonato sodico che non venne precipitata da un eccesso di alcali, dividesi, evaporandola a secco e trattandola coll' alcoole bollente, in una parte solubile ed in un' altra insolubile in questo liquido.

La parte disciolta fornisce, evaporandola a secco, una massa nera, e senza apparenza salina, che contiene la maggior parte della piretina. Si ridiscioglie facilmente nell' acqua, e gli acidi precipitano da questa dissoluzione un corpo nero che non agglomerasi, ed arrossa la carta di tornasole, anche dopo essere stato lavato. Però non contiene la più piccola traccia dell' acido precipitante ; mentre se, dopo averlo precipitato coll'acido idroclorico o coll'acido solforico, lo si ridiscioglie nel carbonato sodico, si evapori la dissoluzione e si calcini il residuo, sia solo, sia con un poco di nitro, non trovasi traccia alcuna di solfato o di cloruro nella materia rimanente. Allo stato secco è polveroso ; impastato fra' diti, non diviene coerente ; ma umettato coll'acido acetico forma un corpo simile alla pece, che ripiglia lo stato polveroso, a misura che l' acido si evapora. È solubile nell'alcoole, e ridisciogliendolo nella potassa si ottiene la stessa combinazione di prima ; ma lavandolo per lungo tempo , o facendolo bollire a più riprese coll' acqua, finisce col non arrossar più la carta di tornasole, ed ottiensì una dissoluzione gialla che, evaporandosi, lascia una massa bruna-giallastra, estrattiforme, poco solubile nell'acqua, e dotata della proprietà di arrossare la carta di tornasole. La porzione di materia insolubile nell' acqua bollente è allora pochissimo solubile nell' alcoole ; fonde si incompletamente, e lascia un carbone che, accendendolo, brucia come l' esca. Essa del resto comportasi come la geina, quando si ridiscioglie nella potassa. La combinazione esattamente saturata di questa piretina colla soda viene in abbondanza precipitata dai sali terrosi che impadroniscono della piretina, e con essa si precipitano, mentre cedono il loro acido all' alcali combinato colla piretina.

Il liquor acido donde questo corpo si è precipitato non è scolorito, ma d' un bruno-giallastro, ed evaporandolo a dolce calore coll'acqua di lavacro acidulata, finchè sia il residuo quasi secco, deponesi una resina pirogenata assai molle, che non s' indurisce alla temperatura ordinaria. Precipitando la piretina dalla sua soluzione nella potassa, lavandola, e facendola bollire, essa rimane decomposta molto più completamente della piretina trattata coll' acqua bollente, senza la combinazione anticipata con un alcali.

La porzione della combinazione della piretina colla soda, che è insolubile nell' alcoole, ha delle proprietà che sembrano indicare la esistenza di un corpo che forse non venne prodotto per l' influenza dell' alcali sulla resina. Questo ne costituisce peraltro una piccola parte. La sua dissoluzione nell' acqua è di un bruno-giallastro e viene precipitata in bruno-carico dagli acidi. Il liquore feltrato acido, è brunissimo, ed evaporandolo fornisce un precipitato bruno-polveroso, identico a quello rimasto sul feltro. Questo disciogliesi in quantità notevole allorchè lo si lava, e la dissoluzione intorbida il liquore feltrato. Facendo bollire il precipitato dopo averlo lavato, se ne discioglie gran quantità, e formasi una dissoluzione bruna-giallastra, che arrossa fortemente la carta di tornasole, e conserva questa proprietà dopo la disseccazione. La massa secca è bruna, facile a ridursi in polvere, di sapor amaro; sciogliesi difficilmente nell' acqua fredda, facilmente nell' acido acetico concentrato, con cui non fornisce alcun corpo analogo alla pece, ma una dissoluzione che viene parzialmente precipitata dall' acqua. Si discioglie nell' ammoniaca caustica, e dopo l' evaporamento l' acqua estrae dal residuo una combinazione gialla, che reagisce alla maniera degli acidi. La porzione della materia rimasta sul feltro, e che non si discioglie nè meno coll' ebollizione, ha l' aspetto d' una resina agglomerata, e non arrossa che debolmente la carta di tornasole.

La piretina purificata colla dissoluzione nell' alcoole, e trattata coll' ammoniaca caustica, non si discioglie che parzialmente, e l' am-

moniacale lascia un corpo polveroso bruno. Quando la soluzione ammoniacale, che contiene la più piccola porzione della massa della piretina, si evapora a secco, ad una temperatura di  $60^{\circ}$ , rimane una massa bruna, translucida, donde l'acqua estrae, lasciando una polvere bruna, una combinazione neutra gialla-brunastrea, la quale sembra contenere il corpo che, combinato colla soda, è insolubile nell'alcoole.

La porzione di materia insolubile nell'ammoniaca disciogliasi la maggior parte nel carbonato sodico, che lascia tuttavolta un residuo analogo alla geina. La dissoluzione diviene gelatinosa col raffreddamento. Se, dopo aver disseccato la porzione di materia insolubile nell'ammoniaca, la si tratta coll'alcoole, la geina rimane indisciolta; e se, dopo aver mesciuto la soluzione coll'acqua, si stilla l'alcoole, rimane sospesa nel liquore una sostanza bruna, che non si fonde alla temperatura dell'ebollizione, insolubile nel carbonato sodico, e solubilissima nella potassa caustica; donde si può conchiudere ch'essa si trova ridotta allo stato del corpo analogo alla geina.

Quindi è che la piretina acida viene decomposta in diverse guise dai reagenti, ma che per ultimo risultato di questa influenza si separa dalla resina una parte più o meno grande d'un corpo analogo alla geina, che non si discioglie nel carbonato potassico e sodico, ma bensì negli idrati di queste medesime basi, e che, precipitato da questa dissoluzione con un acido, è fornito della proprietà di arrossare il tornasole, di disciorsi nei carbonati alcalini e nell'ammoniaca, e di lasciare, allorchè lo si stilla, sia allo stato libero, sia combinato con un alcali, un carbone suscettibile di ardere come l'esca, e di ripristinare, senza uno sviluppo sensibile di gas e senza il concorso della luce, l'argento contenuto anche in una dissoluzione molto diluita del nitrato di questo metallo (1). La sola differenza, che esiste fra

(1) Il carbone di molte sostanze vegetali è fornito della medesima proprietà, allorchè lo si lascia lungo tempo in una dissoluzione d'argento, o quando questa è colpita dalla luce. Il carbone di cui parliamo, al contrario, ricuopresi quasi istantaneamente di una pellicola d'argento, anche alla luce d'una candela.



questa sostanza e la geina, consiste in ciò che la sua combinazione coll' ammoniacca perde coll' evaporamento una tale quantità d' alcali che non si scioglie più nell' acqua, il che non avviene col geato ammonico. Facendo bollir tale resina coll' acqua, si ottiene da un canto questa sostanza, e dall' altro delle resine solubili nell' acqua, più molli e più acide. L' alcoole con cui si tratta la resina, lascia questo medesimo corpo e discioglie una resina pirogenata, che somiglia alla pece. Disciogliendo quest' ultima resina nell' etere, rimane indisciolta una nuova quantità della medesima materia, combinata con una porzione della piretina, che può separarsi col carbonato potassico; l' etere del resto discioglie due resine pirogenate, una delle quali è più leggera, l' altra più pesante dell' acqua.

Il carbonato sodico decompone la piretina solubile nell' alcoole in tre altre piretine. Il piretinato alcalino d' una di esse diviene gelatinoso raffreddando la dissoluzione alcalina bollente; il piretinato sodico della seconda è solubile nell' alcoole, mentre quello della terza non vi si discioglie. Precipitando queste piretine dalle lor soluzioni nell' alcali, e lavandole coll' acqua, arrossano la carta di tornasole, proprietà che non dipende dalla esistenza d' una combinazione dell' acido precipitante colla piretina. Facendole bollire coll' acqua, esse in tal caso soggiacciono al cangiamento medesimo che prova in questa circostanza la piretina che non si è trattata coll' alcali. L' ammoniacca discioglie incompletamente la resina pirogenata, e determina una decomposizione analoga a quella prodotta dall' acqua, ma il cui progresso è più rapido e più energico; nel tempo stesso l' ammoniacca combinasi con certi principj della piretina, che essa abbandona per la maggior parte coll' evaporazione.

Queste decomposizioni dipendono perchè la piretina acida è una combinazione dell' acido acetico con un corpo che non è una resina (forse la geina), e i reagenti disciorrebbero essi in certe circostanze una maggior quantità del primo che del secondo? Io nulla so; per altro abbiamo veduto che le combinazioni artificiali dell' acido aceti-



co coi prodotti della decomposizione della piretina somigliano alla piretina, ch' esse vengono decomposte quando l'acido acetico evapora alla temperatura ordinaria; siccome, per esempio, il burro artificiale, ottenuto dalla combinazione del grasso coll'acido butirrico, viene ricondotto allo stato di grasso, allorchè l'acido si volatilizza.

2) *Piretine non acide:* a) *Piretine ottenute dalla decomposizione della precedente.* Stillando una seconda volta la piretina acida già sopradescritta, passa dapprima un'acqua acida, e la massa fortemente rigonfiarsi; il perchè deve moderare il calore onde la sostanza non salga nel collo della storta. Quando cessò questa reazione, la massa trovasi fusa, e non tarda a cominciare a bollire; allora si svolgono pochi vapori acquosi, o non se ne sviluppano, ma stilla un olio pirogenato giallo paglia, che a poco a poco diviene bruno, denso, e non rimane alla fine nella storta che un carbone poroso, lucente. Stillando una seconda volta coll'acqua il liquor bruno già stillato, l'olio pirogenato si separa. Esso è giallo, a poco a poco si abbruna all'aria, e diffonde un odore che ricorda quello dell'olio di cera. Coll'ammoniaca, fornisce una emulsione rossa di sangue, le cui parti emulsive nuotano sopra il liquore, quando l'olio è scevro di resina, mentre cadono al fondo, allorchè l'olio contiene della resina. Quest'olio pirogenato viene istantaneamente trasformato in un corpo nero, simile alla pece, quando vi si versa del solfato ferrico. Esso non è dunque quello che ottiensi immediatamente colla distillazione del legno.

La piretina è molle e viscida, disciogliesi in parte nella potassa caustica, e gli acidi la precipitano da questa soluzione, in forma di fiocchi che presto si agglomerano, e si rammolliscono al semplice calor della mano. Questo precipitato non arrossa la carta di tornasole, e l'alcoole lo decompone in due corpi, uno de' quali vi si scioglie, mentre l'altro vi è quasi insolubile. Quest'ultimo si discioglie nell'etere che rimane colorito in nero. Il miscuglio di queste due resine disciogliesi completamente nell'etere e nell'olio di trementina ed in parte in quello di uliva.

La parte quasi insolubile nell'alcoole è nera e viscida; aderisce ai diti. È più densa dell'acqua, poco solubile nell'alcoole freddo, un poco più solubile nell'alcoole bollente; quest'ultima dissoluzione s'intorbida raffreddandosi. Al contrario si scioglie facilissimamente e completamente nell'etere, nell'olio di trementina, negli oli pirogenati, e nell'olio di uliva; non disciogliesi punto, o pochissimo, nell'acido acetico concentrato.

*b) Resina pirogenata del bitume di succino.* Quando l'olio empireumatico del succino venne stillato coll'acqua, fino al punto in cui il residuo non ha più odore, rimane una piretina viscida, scipita e inodora, gialla-brunastra, trasparente, semifluida alla temperatura ordinaria, più pesante dell'acqua. Questa resina disciogliesi lentamente nell'alcoole freddo; è peraltro un poco più solubile nell'alcoole bollente, che tuttavia non ne scioglie molta. La porzione di materia rimasta, dopo l'evaporazione dell'alcoole, somiglia perfettamente alla parte indisciolta, fuorchè nel colore ch'è meno carico. La potassa caustica ne scioglie poca. Il liquore alcalino non ne viene colorito, ma gli acidi separano piccola quantità d'un precipitato bianco agglomerato. Il residuo ha le stesse proprietà di prima; è completamente solubile nell'etere, nell'olio di trementina, negli oli pirogenati e negli oli grassi, ed è quasi insolubile nell'acido acetico concentrato.

*II. Liquore acquoso.* Questo liquore è in maggior quantità al principio della distillazione che dopo, e nell'ultimo terzo della distillazione più non se ne svolge. Cesserebbe di comparire prima di questo momento se tutte le parti del corpo che si distilla fossero riscaldate colla medesima rapidità. L'acqua che stilla da prima non è colorita, e per così dir non consiste che in acqua ignometrica, la quale sviluppa per effetto d'una disseccazione più completa: poscia comincia a colorirsi, e l'intensità del suo colore aumentasi nelle medesime proporzioni di quello dell'olio pirogenato che svolgesi simultaneamente. Alla fine diviene bruna. Se non si considerano alcuni corpi volatili non decomposti e semplicemente stillati, accidentalmente mesciuti con

questo liquore acquoso, esso contiene le sostanze seguenti: dell'acqua; dell'acido acetico spesso in gran quantità; di rado dell'acetato ammonico (vi si trova soltanto quando la materia vegetale conteneva in miscuglio delle materie nitrogenate), od altri acidi empirumatici; dell'olio pirogenato; della resina pirogenata, di quella modificazione che io ho chiamata piretina acida; un corpo estrattiforme, nitrogenato, che comunica al liquore un color giallo o bruno, e un odore infetto; infine, quando si stilla del legno, questo liquore contiene un liquido volatile particolare, che ha qualche analogia con quell'alcoole, che ricevette il nome di *spirito pirolegnoso*. Stillando il liquor bruno acido, lo spirito pirolegnoso volatilizzasi il primo; quindi passano dell'acido acetico e dell'acqua mesciuti con un olio senza colore, pirogenato, e rimane nella storta o nel limbico un corpo estrattiforme, bruno-nerastro.

Parlando specialmente intorno i prodotti della distillazione del legno, io descriverò le operazioni che servono a purificare questo liquor acido, in guisa di renderlo proprio agli usi che se ne fan nelle arti, e nella domestica economia; farò contemporaneamente conoscere le proprietà dello spirito pirolegnoso. Ora restringerommi a dir qualche cosa intorno la chimica composizione di questo liquore. — Il *liquor acido distillato una seconda volta*, allorchè si è separato lo spirito pirolegnoso che passa al principio della distillazione, contiene dell'acido acetico, piccola quantità di piretina acida, molto olio pirogenato e, d'ordinario, piccola quantità d'ammoniaca. Il suo odore forte e disagiabile ricorda ad un tratto quello dell'olio pirogenato e quello dell'aceto stillato; il suo sapore è sgradevolissimo, acido, ed empirumatico. Mescendo questo liquore con una dissoluzione di corpi ossidanti, per esempio, con solfato ferrico, clorito calcico, ecc. diviene nero. Il sale ferrico gli comunica dapprima un colore purpureo, quindi un color nero; abbandonandolo allora per qualche tempo a sè stesso, lascia deporre un corpo nero, analogo alla pece, dopo di che il liquore si schiarisce, e diviene d'un verde carico, e non

sembra trasparente che per rifrazione. Non produce col cloruro platinico fenomeni di ripristinazione tanto osservabili come quelli che produce l'acido lampico. Saturandolo esattamente con un alcali, diviene di un bruno carico, ed evaporando questa dissoluzione, deponesi a poco a poco una pece nera. Tali fenomeni dipendono perchè questo liquore è una vera combinazione chimica dell'acido acetico coll'olio pirogenato, e perchè l'olio disciolto trasformasi ossidandosi in una resina nera analoga alla pece, che non è tanto solubile nel liquido quanto l'olio, e in conseguenza precipitasi. Saturando l'acido con una base, l'olio pirogenato entra nella composizione del sale ma vi si trova ritenuto meno fortemente che l'acido; poichè, evaporando la soluzione, una parte dell'olio pirogenato si resinifica al contatto dell'aria e si separa, mentre l'altra parte rimane combinata coll'acetato.

Il *liquor acido non distillato* è un'acqua dissoluzione delle combinazioni dell'acido acetico coll'olio e collé resine pirogenate, ed inoltre contiene considerevolissima quantità d'un corpo estrattiforme. Evaporando questo liquore, rimane, dopo la volatilizzazione dell'acido e dell'olio volatile, una soluzione bruna concentrata: questa lascia deporre, col raffreddamento, un corpo acido, nero, molle, analogo alla pece, che l'acqua decompone in una piretina acida che rimane indisciolta, ed in una dissoluzione di questa resina nell'acido acetico, che ha l'odore, il sapore, il colore, la composizione dell'acido non distillato, ma non contiene il corpo estrattiforme che si trova in quest'ultimo.

Continuando ad evaporare il liquore donde deponesi questo corpo analogo alla pece, si ottiene un estratto bruno, che sciogliesi in piccola quantità d'acqua calda, e che decomponesi quando lo si diluisce con molta acqua, poichè questa precipita una considerevole quantità di piretina acida.

Riscaldando in un vase distillatorio il residuo estrattiforme che rimane dopo l'evaporazione del liquor acido, passa una grande quan-



tità d'acido acetico che diffonde un'odore d'olio pirogenato, e rimane nella storta un miscuglio di piretina insolubile e d'estratto solubile. Trattando coll'etere questo residuo estrattiforme, il liquido s'impadronisce d'una piretina acida, che lo colora in giallo d'oro. Evaporato l'etere ad un mite calore, rimane una piretina, trasparente, gialla-chiara, di sapor acre ed amaro. Questa piretina contiene sì grande quantità d'acido acetico, che disciogliesi in gran parte nell'acqua, che ne rimane colorita in giallo. Questa dissoluzione precipita l'acetato piombico in giallo chiaro, senza che il liquore scolorisi completamente. Il solfato ferrico l'abbruna all'istante medesimo; la quale reazione dipende da una piccola quantità di estratto.

Se alla dissoluzione nell'acqua del residuo estrattiforme, trattato coll'etere (od al liquor acido primitivo), aggiungasi una soluzione d'acetato piombico, si ottiene un precipitato fioccoso bruno-giallastro. Questo precipitato è una combinazione d'ossido piombico e di piretina acida. Se, dopo averlo lavato, lo si decompone col gas solfido idrico, disciogliesi, nell'acqua, una combinazione gialla di piretina con acido acetico in eccesso; coll'evaporamento del liquore, si formano delle gocce oleaginose, ed il liquido, evaporato a secchezza alla temperatura di 100°, lascia per residuo una resina che, colla perdita dell'acido acetico eccedente, diviene quasi del tutto insolubile nell'acqua, e che, ben seccata, è dura alla ordinaria temperatura. Versandoci sopra dell'acqua, si forma dopo alcuni giorni una soluzione gialla di resina e d'acido acetico, ed una piretina rimane indisciolta, che è molle e viscida alla temperatura ordinaria, e la cui mollezza per conseguenza dipende dall'averne in combinazione dell'acqua. Il solfuro piombico cede all'alcoole con cui lo si tratta una piretina corrispondente a quella che resta precipitata quando versasi un acido in una dissoluzione alcalina della piretina; ma la porzione che passa allora coll'acido attraverso il feltro corrisponde alla resina disciolta nell'acqua, e che si ottiene più pura trattandola col solfido idrico. La piretina estratta dal solfuro piombico coll'alcoole, sciogliesi nei



carbonati alcalini; ma la sua dissoluzione non diviene gelatinosa raffreddandosi.

L'acetato piombico non precipita tutta la piretina contenuta nel liquore acido, poichè l'acido dell'acetato, reso libero, da ultimo impedisce la precipitazione completa. Evaporando il liquore feltrato, l'acido si volatilizza, e formasi un precipitato che all'aria si abbruna; infine, diseccando il liquore al bagno-maria, e tornando a trattare il residuo coll'acqua, rimane indisciolta una nuova quantità della combinazione dell'ossido piombico colla piretina: questo residuo ritiene inoltre piccola quantità del corpo disciolto nel liquore, che trovasi combinato chimicamente coll'ossido piombico, il cui acido si svolge coll'evaporazione. Decomponendo poscia col gas solfido idrico l'eccesso del sale piombico, che trovasi nel liquore, feltrandolo, evaporandolo, e mantenendolo alla temperatura di  $100^{\circ}$ , finchè non diffonda più odore d'acido acetico, rimane un estratto limpido, giallo-brunastro, un poco molle, mentr'è ancor caldo, friabile e duro quand'è freddo. Quest'estratto ha un sapor debolmente amaro, ed un odore che ricorda quello dell'estratto di carne. Disciogliesi nell'acqua, lasciando un corpo analogo ad un apotema. L'alcoole lo scioglie acquistando un color bruno, e lasciando un corpo estrattivo bruno e fioccoso di cui parlerò in appresso. La dissoluzione di quest'estratto arrossa la carta di tornasole, ed intorbida la soluzione di tanino; quando, dopo averlo neutralizzato coll'ammoniaca, lo si mesce coll'infusione di noce di galla, precipitasi in forma di un magma. Viene del pari precipitato dal sottoacetato piombico, e in tal caso il liquore precipitato non ha che una leggera tinta giallastra.

Se, prima di precipitare il liquore coll'acetato piombico, lo si neutralizza esattamente coll'ammoniaca, l'acetato piombico ne precipita la piretina, contemporaneamente al corpo estrattivo che è insolubile nell'alcoole; ed evaporando il liquore, dopo averlo trattato col gas solfido idrico, ottiensì un estratto completamente solubile nell'acqua e nell'alcoole che ha un sapore simile a quello dell'estrat-

to di carne, e senz'alcuna amarezza; poichè questa proviene nel caso precedente dalla resina pirogenata non separatasi. Ottiensi pur questo estratto quando evapora la dissoluzione alcoolica dell'estratto precedente; ma in questo caso esso ha un sapore un poco amaro, poichè contiene in miscuglio una piccola quantità di piretina.

Questi due corpi estrattiformi, ch'io chiamerò *estrattivo dell'aceto di legno*, sono forniti delle seguenti proprietà:

a) *L'estrattivo dell'aceto di legno solubile nell'alcoole* è bruno, denso, molle, trasparente dopo l'evaporazione, e lasciandolo in un luogo caldo diviene da ultimo duro, sicchè si può ridurnelo in polvere: allora completamente somiglia all'*aloe epatico*. Questo estrattivo reagisce alla maniera degli acidi; ha un leggero sapore amaro, ma è senza odore. Ridisciogliendolo nell'acqua, lascia un apotema, e ad ogni evaporazione ne fornisce una nuova quantità, come avviene quando si opera sopra un estratto. Stillandolo, fornisce dell'olio e della resina pirogenate, ed un liquor acido contenente qualche traccia d'ammoniaca; ma se prima di evaporarlo a secco, lo si mesce coll'idrato calcico, disseccando bene il miscuglio, e stillandolo, ottiensi un liquore ammoniacale leggermente colorito, ed un olio empireumatico, analogo a quello proveniente dalla distillazione d'una materia animale. Da tale esperienza risulta che l'estrattivo di cui parliamo contiene del nitrogeno, e che, quando distillasi solo, fornisce un'altra combinazione che quando è stillato colla calce. L'acido nitrico lo decompone senza che formisi acido nitropicrico. La dissoluzione acquosa di questo estrattivo è d'un bruno giallastro. Viene precipitata dal sottoacetato piombico e dal cloruro stagno; il solfato ferrico la colora in verde-brunastro senza precipitarla; l'infuso di noce di galla leggermente l'intorbida; il cianuro ferroso-potassico non la precipita. Saturando l'acido acetico libero coll'ammoniaca, scacciandone l'ammoniaca eccedente coll'evaporazione a secco, e trattando il residuo coll'acqua, si ottiene una dissoluzione che viene precipitata dal cloruro mercurico e dal nitrato mercurioso; ma

questo precipitato che è bruno, non formasi che dopo alcuni istanti, e deponesi lentissimamente. L'infuso di noce di galla produce nella dissoluzione perfettamente neutra un precipitato biancogrigiastro così abbondante che la massa coagulasi quando il liquore non viene molto diluito. Il precipitato specialmente abbonda quando l'acido libero dell'infuso di noce di galla venne pure neutralizzato; questo precipitato disciogliesi in un leggiero eccesso di acido.

b) *L'estrattivo dell'aceto di legno, insolubile nell'alcoole*, è in piccolissima proporzione relativamente all'anteriore. Dopo essere stato lavato coll'alcoole, offresi in forma d'una polvere bruna. Non ha sapore, o assai poco. La sua soluzione dissecasi in una sostanza gialla, trasparente, un poco screpolata, che lascia un apotema quando la si rilisciooglie nell'acqua. Stillandola a secco, fornisce un liquor acido, e ottiensi un liquore ammoniacale se, prima di stillarla, la si mesce col'idrato calcico, e dissecasi questo miscuglio. Del resto, le soluzioni di questo estrattivo offrono, co' diversi reagenti precedentemente citati, gli stessi fenomeni che offrono le soluzioni dell'estrattivo solubile nell'alcoole; però le soluzioni dell'estrattivo insolubile non acquistano una tinta così carica per l'azione del solfato ferrico. Vedesi dunque che questo estrattivo è una modificazione dell'estrattivo precedente.

L'estrattivo dell'aceto di legno costituisce la sostanza principale del residuo proveniente dall'evaporazione del liquor acido empireumatico, ed è probabilissimo che contenga pure degli altri corpi che non ci fu possibile di separare.

Se, invece di stillare il liquore empireumatico acido, lo si satura con un alcali, ottiensi un liquor bruno che nulla lascia deporre, e fornisce coll'evaporazione un residuo nero, completamente solubile nell'acqua. Facendo bollire la soluzione acquosa coll'idrato calcico, si giunge a separarne la piretina, nonchè la sostanza analoga alla geina, le quali hanno una tale affinità per la calce che, facendo bollire la loro combinazione potassica coll'idrato calcico, rimane una disciupa cau-

stica quasi scolorita, mentre la piretina e la geina precipitansi allo stato di basica combinazione colla calce. Quando questi corpi contengono dell'estrattivo dell'aceto di legno, quest'ultimo resta nella soluzione, da cui non si può separarlo col carbone in polvere. Il sottoacetato piombico, al contrario, lo precipita in guisa che il liquore precipitato è giallopallido.

Mescendo la combinazione sodica nera col cloruro calcico, precipitasi del piretinato calcico bruno, ed il liquore non resta più colorito che dall'estrattivo; ma, neutralizzando l'acido empireumatico colla calce, e cercando precipitare la combinazione sodica con questo acetato calcico non ottiensi che un debole precipitato. Sciogliendo del sal marino nel liquore, precipitasi del piretinato calcico.

Satorando l'acido empireumatico coll'idrato calcico, e facendolo bollire con un eccesso bastante di quest'ultimo, precipitasi del piretinato calcico, e il liquore contiene dell'acetato calcico, dell'estrattivo dell'aceto di legno, e piccola quantità di piretina. La soluzione, evaporata a secco, fornisce una massa gialla-brunastra, dura, non cristallina. I corpi ossidanti non facilitano nulla la separazione dell'estrattivo dell'aceto di legno. Pensomi che la conoscenza de' fatti già esposti possa divenir utile nella purificazione dell'aceto di legno.

III. *Gaz.* Al principio della distillazione secca svolgesi del gas acido carbonico, e pochissimo gas carburo d'idrogeno. Poscia la quantità del primo diminuisce molto rapidamente, e trovasi sostituita in gran parte dal gas ossido carbonico. Però, quantunque vada sempre diminuendosi, non isparisce del tutto giammai. Ad un punto più inoltrato della distillazione, si svolge del gas carburo diidrico, che trovasi tosto mesciuto col gas carburo tetraidrico; alla fine quest'ultimo solo, mesciuto col gas idrogeno puro, continua a svolgersi. Tali cangiamenti nella composizione del miscuglio gassoso derivano perchè, ad una certa temperatura, il gas acido carbonico viene trasformato dal carbone contenuto nella storta in gas ossido carbonico, mentre il gas olefico trasformasi, ad una temperatura più elevata, in



carbonio, che si depone, ed in gas carburo tetraidrico che si decompone esso pure, ad una temperatura ancora più elevata, in carbonio ed in gas idrogeno puro. Ne segue che la natura de' gas che si svolgono varia per effetto della temperatura alla quale si opera la distillazione. Rallentando il calore, producesi molto gas olefico, mentre ad una più elevata temperatura non se ne svolge punto. Se la sostanza vegetale sottomessa a stillare riscalda inegualmente, può avvenire che il centro della massa sviluppi del gas olefico, mentre lo strato più prossimo al centro fornisce del gas carburo tetraidrico, e lo strato estremo posto verso le pareti del vase svolge del gas idrogeno puro: in tal caso si ottiene ad un tratto un miscuglio di questi tre gas. La composizione della sostanza vegetale messa a stillare influisce pure sulla natura de' gas. Le materie abbondantissime di carbonio, come le resine e gli oli, forniscono una grande quantità di gas olefico. Il volume di questo entra talvolta per  $\frac{1}{2}$  nella composizione del miscuglio gassoso; il legno, al contrario, somministra pochissimo gas carburo diidrico; e certi sali ed acidi vegetali, per esempio, i citrati gli acetati i succinati, non ne forniscono punto.

Il miscuglio gassoso contiene, oltre a' gas permanenti surricordati, de' gas suscettivi di condensamento, e principalmente una certa quantità dell'olio pirogenato il più volatile che trovasi allo stato di vapore. Al principio dell'operazione, il gas che sviluppasi è torbido, poichè contiene in sospensione delle porzioni di olio empireumatico e di liquido tratti seco, che si condensarono in forma di fumo, e che solo depongonsi dopo qualche tempo. Il vapor d'olio pirogenato, mescolato col gas, comunica a questo la proprietà di bruciare con una fiamma lucente, anche quando non contiene punto di gas olefico.

Alcune sperienze eseguite in questi ultimi tempi sull'illuminazione a gas, ci fecero conoscere delle pirelaine volatilissime che accompagnano il gas nella distillazione a secco, ch'io descriverò trattenendomi sopra la distillazione distruttiva degli oli grassi; poichè finora non si conoscono tali corpi che come prodotti di questi ultimi,



sebbene pur se ne formino, probabilmente, almeno in piccola quantità, nella distillazione di molti altri corpi.

Parlando intorno la distillazione del carbon fossile e degli oli grassi, dirò alcune parole anche sul modo di adoperare nella illuminazione i gas provenienti dalla distillazione a secco.

IV. *Carbone*. Compiuta la distillazione, rimane nella storta tutto il carbonio che non si è potuto volatilizzare in combinazione coll'idrogeno o coll'ossigeno, o con tutti e due. Offresi in due stati diversi, secondo che la sostanza decomposta venne fusa, o no. a) Quando la massa si fuse, il carbone è d'ordinario rigonfiato, spugnoso, lucente, fragile, facile a ridursi in polvere, difficile a cinerarsi. In tale stato contiene una piccola quantità d'idrogeno che si svolge per l'azione d'un fortissimo calore. Il color nero del carbone allora si cangia in un color grigiocarico, e nel tempo stesso acquista la lucentezza metallica, ed un aspetto simile a quello della piombaggine (grafite) cui il carbone fortemente calcinato è probabilmente identico. In tale stato il carbone non esercita azione veruna sulle materie coloranti e odorose disciolte ne' liquidi. b) Se al contrario, la sostanza stillata non fonde, il carbone conserva la stessa forma, ed è porosissimo. I pori provengono in parte dagli spazi lasciati vuoti dalle materie che si svilupparono, e preesistevano nello stesso corpo vegetale. In virtù della sua porosità il carbone così ottenuto possiede ad un altissimo grado la proprietà di assorbire e condensare i gas, come vedemmo nel primo volume. Nullameno le proprietà di questo carbone variano secondo che venne esposto in vasi distillatorj ad una temperatura più o meno elevata. Trattando della carbonizzazione, io parlerò delle proprietà di questo carbone. c) Quando la materia vegetale non entra in fusione, ma contiene in miscuglio de' corpi fusibili, il carbone conserva la stessa forma, acquista della lucentezza metallica, e le stesse proprietà che il carbone delle sostanze che fondonsi. Si ottiene un simile carbone stillando a secco del legno resinoso, della segala, del frumento, dell'orzo, de' fagioli ed altre simili sostanze.

*Prodotti della distillazione del legno.*

1.º. *Acido pirolegnosò.* Stillando il legno si ottiene un liquore bruno-carico, infetto, la cui composizione già venne indicata. Questo liquore che svolgesi nella carbonizzazione del legno, e che può raccorsi anche quando si usa il metodo di carbonizzazione il più ordinario, si ottiene con pochissime spese; poichè i prodotti della carbonizzazione bastano a pagare la spesa dell'operazione. Si è dunque cercato ottenere allo stato di purezza l'acido contenuto in questo liquore, sì per servirsene nella preparazione di certi sali adoprati nelle arti, e sì per sostituirlo all'aceto di vino e a quello di birra. È facile ottener quest'acido in un tale stato di purezza che lo si possa adoprare nelle arti; ma perchè possa servire nella domestica economia, fin qui fu d'uopo sottoporlo ad operazioni che forniscono un prodotto assai caro, sicchè il vantaggio di prepararlo è troppo poco.

Dietro Stoltze, l'acido pirolegnosò bruno contiene  $\frac{1}{10}$  del proprio peso di resina pirogenata, in cui si deve comprendere l'estrattivo dell'aceto di legno, ch'era ignoto a questo chimico. Stillando l'acido lentamente e a mite calore, si possono ottenere scoloriti  $\frac{7}{8}$  dell'acido; stillando quindi a secco il liquore, si ottiene  $\frac{1}{10}$  di un acido bruno, fortissimo, che deesi raccogliere disgiuntamente, poichè è molto men puro dell'acido stillato dapprima. Nell'ultima distillazione, la resina pirogenata e l'estrattivo rimanenti restano d'ordinario decomposti in parte, e trattandoli coll'alcoole, questo li scioglie lasciando del carbone, che ne diminuisce la fluidità durante la loro fusione. Se, invece di stillarlo fino a secco, si mesce il liquore, quando giunse alla consistenza sciollopposa, con una quantità d'acqua uguale alla metà del suo primitivo volume, gran quantità dell'aceto poscia distilla senza trar seco piretina.

L'acido stillato non può purificarsi con reiterate distillazioni. Quando è giallo o bruno, lascia una porzione di piretina, ma l'acido che

stilla ha un sapore e un odore sgradevoli come prima; all'aria di bel nuovo colorasi, e quando, dopo averlo saturato con un alcali, lo si evapora, fornisce de' sali bruni.

Le operazioni colle quali procurasi di sceverare l'acido acetico dall'olio empireumatico con cui è combinato, costituiscono due metodi principali di purificazione. Coll'uno si stilla l'acido per separarlo dalla piretina, e si procura distruggere la piretina che trovasi nel prodotto della distillazione; coll'altro metodo, si neutralizza con una base l'acido pirolegnoso impuro, e si cerca purificare il sale così formato dalla resina e dall'olio pirogenati ugualmente che dall'estrattivo.

Il primo di questi metodi venne seguito da Stoltze, il quale assicura di avere con tal mezzo ottenuto dell'acido acetico perfettamente puro; egli stilla l'acido pirolegnoso a secco, e purifica il prodotto della distillazione che è giallo, con uno dei tre metodi seguenti:

a) Si mesce un oxhoft (contenente 250 a 300 litri) di acido stillato con 12 libbre di suossido di manganese in polvere fina, e mantienesi questo miscuglio ad una temperatura di circa 90°. Vi si aggiungono poscia 90 libbre di carbone di legno ben calcinato e pesto, e conservasi il miscuglio per ancora 12 ore alla medesima temperatura. Dopo, l'odore empireumatico del liquore quasi interamente desapare, e in iscambio si manifesta un vivo odore acido: si stilla fino a secco.

b) Invece di adoprare il suossido di manganese, si possono aggiungere alla stessa quantità d'acido distillato dodici libbre di acido solforico, o, che più torna utile, 7 libbre  $\frac{3}{4}$  di suossido di manganese e 11 libbre d'acido solforico. Procedesi come quando si adopera del suossido di manganese solo, con questa differenza che il miscuglio può distillarsi più prestamente, perchè più presto sparisce l'odore empireumatico.

c) Si mesce un oxhoft d'acido stillato con 9 libbre di sale marino, 3 libbre  $\frac{1}{2}$  di suossido di manganese, e 5 libbre  $\frac{1}{2}$  di acido solforico, e si opera come sopra.

L'aggiunta di questi corpi ha per oggetto di determinare la rapida ossidazione della pirelaina, per la quale ossidazione questa trasformasi in piretina, che non passa distillando il liquore. Ma l'uso dell'acido solforico ne' metodi *b* e *c* ha l'inconveniente di alterare i vasi ne' quali si opera; sicchè questi metodi in grande non sono eseguibili. Stoltze raccomanda come preferibile il primo; ma esso pure ha un grande inconveniente, il quale consiste nel formarsi molto acetato manganoso, il cui acido acetico va perduto.

L'acido che ottiensi colla distillazione di questi miscugli è scolorito, ha un odore e un sapore leggermente empireumatici, il perchè lo si fa digerire 12 ore con  $\frac{1}{7}$  del proprio peso di carbone di legno in polvere; quando si è usato dell'acido solforico, l'acido acetico inoltre diffonde un odore di acido solforoso che si fa sparire aggiungendo all'acido, contemporaneamente al carbone, un poco di biossido di manganese. Terminata la digestione, distillasi l'acido, e se il prodotto così ottenuto offre ancor tracce di odore empireumatico, lo si stilla un'ultima volta con  $\frac{1}{7}$  del proprio peso di carbone in polvere.

La parte essenziale del secondo metodo venne inventata da Mollerat: si eseguisce in grande da lungo tempo, e per quanto sembra con qualche vantaggio. Si neutralizza l'acido pirolegnoso coll'idrato calcico (calce spenta) diluito nell'acqua; la calce combinasi con una gran parte della piretina, e forma seco un composto bruno, poco solubile. Traesi il liquore a chiaro, per separarlo dalla calce usata in eccesso, e vi si aggiunge del solfato sodico in dissoluzione saturata a caldo, finchè non si formi più precipitato di solfato calcico. Depostosi questo sale, si schiarisce il liquore, si lava il sedimento di solfato calcico, una o più volte coll'acqua, si sprema, ed evaporasi il liquore in caldaje piatte. Durante l'evaporazione, si separa una grande quantità di piretina che viene alla superficie del liquore, e deve separarsi con ischiumatoj. La dissoluzione bruna d'acetato sodico evaporasi fino ad un certo punto, e abbandonandola in un luogo fresco



lascia depor de' cristalli. Decantasi l'acquamadre, e la si concentra di nuovo, per farla cristallizzare una seconda volta. Continuando così, si ottiene da ultimo un liquore bruno-nerastro, che non fornisce più cristalli, e contiene, oltre dell'acetato sodico, un estrattivo di aceto di legno, ed una combinazione di piretina e di soda. Il solo utile che possa trarsi da questo liquore è evaporarlo a secco, e calcinare il residuo per ottenere la soda ch'esso contiene.

Si ridiscioglie il sale cristallizzato, e lo si fa cristallizzare una seconda volta, poi lo si fa soggiacere alla fusione acquosa, riscaldandolo lentamente in caldaje di ghisa. Si rimesce la massa finchè sia completamente secca, e si aumenta il calore finchè il sale divenga grigio per un principio di carbonizzazione. Si accresce quindi colle maggiori precauzioni la temperatura, non cessando di rimescer la massa. Così operando, perviensi a scaldar il sale fino ad una temperatura a cui non ancor decomponesi, ma alla quale le sostanze pirogenate, contenute in esso, vengono carbonizzate per la simultanea influenza dell'aria e del calore. È vero che in questo caso una piccola quantità d'acido acetico resta ugualmente distrutta; ma, operando cautamente, questo inconveniente non è grave.

Disciogliesi il sale carbonioso così ottenuto, lo si fa cristallizzare, e, trattando coll'acido solforico l'acetato sodico in precedenza privato della sua acqua di cristallizzazione, ottiensi l'acido acetico immediatamente o colla distillazione.

Per ottener l'acido senza ricorrere alla distillazione, si mesce l'acetato sodico bene sgocciolato, seccato e non fiorito, con 35 per cento del proprio peso di acido solforico di 1,85; si versa l'acido tutto ad un tratto sopra una parte dell'acetato, che quindi ricuopresi coll'altra parte, per evitare una perdita dell'acido acetico prodotta dal calore che si svolge dal miscuglio. Il sale si fonde, e trasformasi in solfato sodico, privo d'acqua di cristallizzazione; questo sale acquista la forma di polvere, mentre l'acido acetico combinasì coll'acqua di cristallizzazione e produce dell'acido acetico liquido concentrato.



In tal caso si adopera un poco meno di acido che non è necessario per decompor l' acetato (questa quantità sarebbe 0,36 del suo peso), e si evita così la esistenza dell' acido solforico nell'acido acetico. L'acido acetico concentrato si schiarisce prontamente; lo si decanta dal precipitato salino. In questo stato, contiene circa 1 per cento di solfato e 3 a 5 per cento di acetato sodico non decomposto, secondo lo stato di disseccazione in cui si trovava l'acetato, ed il grado di concentrazione dell'acido. La sua densità è all' incirca 1,08.

Se al contrario si vuol avere l' acido scevro di sale, introducesi l' acetato cristallizzato in un limbicco di rame, guernito d' un refrigerante ordinario di stagno o di argento, e, dopo avere versato sopra 0,36 del proprio peso di acido solforico concentrato, si stilla il misuglio fino a secco. Se il capitello ed il refrigerante sono di stagno, si ottiene un prodotto un poco torbido, avente l'aspetto di un liquido, in cui si è lasciata cadere una goccia di latte; si usano perciò nelle fabbriche francesi de' capitelli e de' refrigeranti di argento.

L' acido acetico così ottenuto è della densità 1,05. È scolorito e d' un sapore acidissimo con un gusto spiacevole d' olio pirogenato poco forte, ma sensibile. Si può togliergli questo gusto mescolandolo con una piccola quantità di carbone animale, e quando il carbone venne anticipatamente bene lavato, non ci è bisogno di stillar l' acido, basta decantarlo.

Schwartz comunicò al governo svedese un metodo per purificare l'aceto di legno, diverso da quello di Mollerat in ciò soltanto che egli fa abbrustire il pirolegnato calcico, in luogo del sale sodico. Con tal metodo ottiensì lo stesso risultamento, ma con una perdita più considerevole di acido acetico distrutto. Akermant provò che il metodo di Schwartz riesce ancor meglio, se prima di arrostitire il pirolegnato calcico, lo si mesce con un grande eccesso d' idrato calcico.

Infine Pasch sembra sia riescito a risolvere il problema difficile di una purificazione dell'aceto di legno, perfetta ed economica insieme. Stillà l' acido pirolegnoso, e lo concentra ad un tempo; il prodotto

stillato passa per un feltro costruito alla maniera di quello che Dumont usa pel raffinamento dello zucchero, pieno di carbone bene calcinato di legno di betulla, umettato prima dell'operazione con un aceto già purificato. L'aceto così feltrato ha tuttavia un sensibile odore di bruciato, che sparisce del tutto aggiungendovi una piccolissima quantità di carbone animale, scevro di fosfato calcico.

L'acido purificato può servire in tutti i casi in cui si usa l'aceto; basta diluirlo con sufficiente quantità d'acqua. D'ordinario ha un sapor acido, più forte dell'aceto ottenuto colla fermentazione, anche quando contengono tutti e due la quantità stessa d'acido reale; ciò dipende perchè l'aceto ottenuto colla fermentazione contiene più corpi organici combinati coll'acido, che senza nuocere alle sue qualità acide diminuisce l'intensità del sapore. D'ordinario, si aggiunge all'acido acetico diluito un poco di etere acetico e dello zucchero caramele, od anche del vino, affine di dare a questo aceto un sapore analogo a quello che ottiensì colla fermentazione.

Secondo Stoltze, il legno di tutte le specie di alberi fornisce, quando venne ben liscivato e privato dalla resina e dalle sostanze solubili, la stessa quantità di liquido; ma questo contiene diverse quantità d'acido acetico. Fra le specie di legno ordinario, il legno di betulla e il legno di faggio ne forniscono di più, e il pino somministra il meno d'acido pirolegnoso. La tavola seguente è estratta dalle sperienze di Stoltze sopra questo soggetto. Nella prima colonna si trova il nome degli alberi selvaggi; la seconda contiene le quantità d'acido pirolegnoso ottenute da 100 parti di legno; nella terza si trova la quantità di carbonato potassico saturato con un'oncia di acido pirolegnoso, paragonato col buono aceto, 100 parti di cui ne saturano  $6\frac{1}{2}$  di questo sale: la quarta e quinta colonna fanno conoscere le quantità d'olio empireumatico e di carbone prodotte da 100 parti di legno, presso al maggior grado di secchezza.

100 PARTI DI LEGNO SECCO ALL'ARIA FORNISCONO	ACIDO pi- rolegnoso.	Dicui 48ogr. saturano di K C in grain.	OLIO empireuma- tico.	CARBONE.
Betulla, <i>Betula alba</i> . . . . .	45	55	8,60	24,4
Faggio, <i>Fagus sylvatica</i> . . . . .	44	54	9,55	24,6
Quercia, <i>Quercus robur</i> . . . . .	43	50	9,06	26,2
Frasino, <i>Fraxinus excelsior</i> . . . . .	46,8	44	8,80	22,1
Pioppo bianco, <i>Populus alba</i> . . . . .	45,8	39	8,05	23,4
Pruno selvaggio, <i>Prunus padus</i> . . . . .	43,75	37	10,35	21,6
Ginepro, <i>Juniperus communis</i> . . . . .	46,8	29	10,73	22,7
Abete, <i>Pinus abies</i> . . . . .	41,2	29	13,70	21,2
Pino, <i>Pinus sylvestris</i> . . . . .	42,4	28	11,8	21,5

L'acido pirolegnoso purificato è usatissimo nelle arti, e per tale oggetto non ha d'uopo di essere al medesimo grado di purezza che quando lo si vuol far entrare nei cibi. Adoprasi per ottenere molte preparazioni chimiche di cui si abbisogna ne' laboratorj di tintura e nelle fabbriche di tele dipinte. Lo si adopera pure nella fabbricazione del sale di saturno; allora se non è completamente privo d'olio empireumatico, l'acetato piombico che ottiensi non è cristallizzabile, ma fiorisce, e produce delle escrescenze in forma di cavolifiori. Secondo Colin, si può ovviare a questo inconveniente facendo bollire la soluzione con piccolissima quantità d'acido nitrico, che precipita una sostanza bruna, granellosa, e colora in rosso la soluzione. Trattandola poi col carbone in polvere, questa soluzione scolorasi, e fornisce de' bei cristalli di acetato piombico.

L'acido pirolegnoso impuro possiede ad un alto grado proprietà antiputride; la carne che vi si lascia immergere alcune ore, dissecasi poscia all'aria senza imputridire; ma diviene dura e più coriacea, sicchè questo metodo di conservazione non può adoperarsi quando la carne deve servire di nutrimento. Un passo della storia naturale di Plinio fa presumere che gli Egiziani abbiano tratto partito da questa proprietà dell'acido pirolegnoso per conservar le loro mummie. Descrivendo la preparazione della pece, questo autore dice che ottiensi, in tale operazione, un liquor fluido come l'acqua, cono-

sciuto in Siria sotto il nome di cedrio, e dotato d'una tale virtù che i cadaveri che vi s'immergeano in Egitto non imputridivano più (1). In questi ultimi tempi, si trovò che l'acido pirolegnoso è fornito anche della proprietà di opporsi alla putrefazione che si manifesta nei casi di cangrena, e così prevenire il pessimo odore che ne risulta.

2.<sup>o</sup> *Spirito pirolegnoso* (spiritus o ether piroxylicus). Questo corpo producesi in piccola quantità, contemporaneamente all'acido pirolegnoso, e quando questo distilla esso passa il primo. Ph. Taylor che il primo ne osservò l'esistenza, mostrò ch'esso consiste in un liquore particolare, analogo all'alcoole; ma non identico ad esso. Colin lo confuse collo spirito piroacetico, che verà descritto in appresso: infine Macaire e F. Marcet descrissero le proprietà e la composizione di questo corpo.

Per procurarsi questo liquido, che non può ottenersi che colla distillazione del legno in grande, distillasi l'acido pirolegnoso, e raccogliesi separatamente il liquido che stilla il primo, finchè il suo peso specifico sia inferiore a quello dell'acqua. Il liquore spiritoso così ottenuto si concentra nella medesima guisa dell'alcoole, e siccome esso contiene un poco d'acido libero e dell'olio pirogenato, lo si concentra stillandolo sopra il carbonato potassico o magnesico mescolato col carbone di legno ben calcinato, e rettificando il prodotto così ottenuto stillandolo sopra il cloruro calcico che s'impadronisce della sua acqua.

Ho trovato che il miglior metodo per purificare lo spirito pirolegnoso diluito, consistea in agitarlo di seguito più volte con un olio grasso, che s'impadronisce della maggior parte dell'olio pirogenato, concentrarlo poscia stillandolo sopra una grande quantità di carbone di legna

(1) Ecco il passo (Hist. nat. lib. XVI, cap. XI): « Pix liquida in Europa et Ieda (pinus sylvestris) coquitur, navalibus muniendis multosque alios ad usus. Lignum ejus concisum, fornix undique igne extra circumdato, fervet; primus sudor, aquae modo, fluit canali; hoc in Syria cedrium vocatur, cui tanta est vis, ut in Aegypto corpora hominum defunctorum eo perfusa servantur.



ben calcinato, ed infine trattarlo col cloruro calcico. Allorchè non colorasi più dopo qualche tempo, si può riguardarlo scevro di qualunque miscuglio con sostanze pirogenate :

Lo spirito pirolegnoso è scolorito, fluido come l'alecoole, di un odore etereo, che ricorda alquanto quello delle formiche. Quando non venne privato dell'olio empireumatico, e lo si abbandona all'evaporazione spontanea, il vase che lo contiene conserva un odore d'olio di trementina. Il suo sapore è bruciante ed analogo a quello dell'olio di menta piperite, il suo peso specifico è 0,828. Entra in ebollizione a 65°,5. E' facile ad infiammarsi, ed arde completamente con fiamma azzurra, non fuligginosa. Macaire e Marcet trovarono che non iscioglievasi punto nell'acqua, e che, agitandolo con questo liquido, formava una emulsione donde non separavasi più. Vauquelin che fece un'analoga osservazione assicura però ch'esso sciogliesi in una maggiore quantità d'acqua. Taylor e Colin al contrario pretendono che si disciolga in qualunque proporzione nell'acqua. Taylor preparò de' miscugli di acqua e di spirito pirolegnoso, la cui densità variava da 0,90 a 0,85. Io ottenni i medesimi risultati. Il cloruro calcico che vi si scioglie fino a saturazione non ne separa nè olio nè etere. Lo spirito pirolegnoso sciogliesi in tutte le proporzioni nell'alecoole; secondo Macaire e Marcet, esso viene separato in questa dissoluzione dall'acqua, e surnuota alla superficie del miscuglio. Sciogliesi nell'etere: ma non è solubile nell'olio di trementina ed in quello di uliva (1). Mesciuto coll'acido solforico concentrato, lo spirito pirolegnoso diviene rosso e s'intorbida; ed allor distillandolo, la maggior parte dello spirito pirolegnoso si volatilizza senza alterarsi, e senza produrre un corpo analogo all'etere; il liquor rimanente nella storta diviene nero e si carbonizza, e verso il finire

(1) Secondo Colin si può mescolare coll'olio di uliva. Le contraddizioni che offrono questi indicii sovra esperienze sì semplici, sembrano indicare ch'esistano molte specie di spiriti pirolegnosi analoghi sotto certi rapporti, ma che differiscono gli uni dagli altri per alcune delle lor proprietà.



della distillazione svolgesi un poco di gas carburo tetraidrico. Stillato con egual peso d'acido nitrico, lo spirito pirolegnoso convertesi in un liquore volatile, particolare, che, rettificato sull'ossido piombico o sulla magnesia, per liberarlo dall'acido nitrico, ha un sapore zuccherino particolare, e disciogliesi in ogni proporzione nell'acqua. L'acido idroclorico non altera punto lo spirito pirolegnoso ma il cloro esercita sovra di esso un'azione considerevole. Assorbendo questo gas acquista dapprima un color giallo; ma quando continuossi a farvi giunger del cloro, lo spirito pirolegnoso resta imbianchito in pochi minuti, mentre il cloro passa allo stato di acido idroclorico. Allora stillandolo sull'ossido piombico si ottiene un liquore spiritoso, dell'odore e sapore del rafano. La densità di questo liquore è 0,889. Si mesce in tutte le proporzioni coll'acqua. Esposto all'azione simultanea della luce e dell'aria, diviene acido e giallo, ma rettificandolo sull'ossido piombico, resta di nuovo scolorito e separato dall'acido.

Lo spirito pirolegnoso discioglie l'idrato potassico svolgendo del calore, e dopo qualche tempo acquistando un color giallo. Parimente discioglie la canfora, le resine e le gommeresine.

Nello stato attuale delle nostre cognizioni, non è facile dire qual sia la vera natura dello spirito pirolegnoso. L'ipotesi emessa ch'esso sia un alcoole impuro non è esatta. È molto più probabile che sia una specie di etere del quale non si conosca l'acido. Io non potei separarne quest'acido trattando lo spirito pirolegnoso colla potassa caustica. Stillando il miscuglio di questo corpo coll'alcali, ottiensi dello spirito pirolegnoso di cattivo odore, dal quale si può liberarlo col carbone.

Macaire e Marcet analizzarono lo spirito pirolegnoso; ma se quello ch'essi sottoposero all'analisi, possedeva le proprietà di cui si è parlato più sopra, dietro la loro descrizione, differisce del tutto da quello di cui ho studiato io le proprietà. Secondo questi chimici, componesi di

	Esperienze.	Atomi	Calcolo
Carbonio . . . . .	44,53	5	44,27
Idrogeno . . . . .	9,16	13	9,40
Ossigeno . . . . .	46,31	4	46,33

Dietro ciò la sua composizione può esprimersi colla formula  $4O + 5C + 13H$ , o colla seguente:  $4H + 5CH$ . Lo spirito pirolegnoso non venne fin qui adoperato.

*Spirito piroacetico.* Questo liquido venne scoperto e descritto da Chenevix molto prima che si conoscesse lo spirito pirolegnoso. Lo si ottiene sottomettendo alcuni acetati alla distillazione a secco, ed ora io passo a descriverlo, avendo esso molta analogia collo spirito pirolegnoso.

Lo spirito piroacetico venne preparato mediante l'acetato rameico, l'acetato piombico, e gli acetati alcalini. Viene specialmente prodotto nella seconda metà della distillazione, il perchè deesi raccogliere separatamente il liquido che si condensa a questo momento. Lo si separa colla decantazione dell'olio empireumatico, e distillasi una seconda volta, raccogliendo separatamente il liquido che sgoccia il primo, e poscia rettificandolo sul carbonato potassico o sul cloruro calcico. Si può anche ottenerlo senza una nuova distillazione, disciogliendo nel liquido del carbonato potassico fino a saturazione completa. Siccome lo spirito piroacetico d'ordinario ritiene ostinatamente una certa quantità di pirelaina, d'un odore agliaceo, conviene aggiungere al liquido che si rettifica un poco di carbone animale.

Separato dall'acqua e dalla pirelaina, è scolorito, fluido, d'un odor penetrante, aromatico, leggermente eterico, e d'un sapor acre e bruciante. Gli indicii sopra il suo peso specifico son varii; Chenevix trovò di 0,7864; secondo Desrosne è di 0,79, e secondo Trommsdorff di 0,75. Non si solidifica nè meno ad una temperatura di  $-15^{\circ}$ , ed a  $59^{\circ}$  comincia a bollire; è infiammabilissimo, ed arde con una fiamma azzurra, la cui punta è bianca, non fuliginosa. Mescolando il suo vapore coll'aria atmosferica, il miscuglio può accender-

si, ed ardere sfuggendo da un tubo ristretto. Può mescersi in qualunque proporzione coll' acqua, coll' alcoole, coll' etere, cogli oli grassi, e cogli oli volatili. L' acqua non lo intorbida se non in quanto contiene in soluzione dell' olio empireumatico. L' acido solforico lo colora in rosso senza intorbidarlo, operando a freddo; riscaldando il miscuglio, una parte dello spirito pirolegnoso distilla, mentre un'altra si carbonizza, e colora l'acido in nero, ma non formasi etere. L' acido nitrico decompone lo spirito piro-acetico, e da ultimo fornisce dell' acido ossalico. L' acido idroclorico combinasi collo spirito piroacetico, e stillando il miscuglio di questi due corpi, agocchia nel recipiente un liquor acido, e rimane una massa carboniosa. Stillando il liquido così ottenuto sul carbonato potassico, rimane nella storta una sostanza che diffonde l' odor di catrame, e il prodotto della distillazione componesi di due liquidi, uno de' quali, più pesante, è acquoso e scolorito, mentre l' altro, più leggero, è giallo, spiritoso, e di un sapore bruciante. Quest' ultimo liquido non si discioglie che in piccola proporzione nello spirito piro-acetico, ed esige onde disciorsi 40 parti di acqua; la soluzione acquosa non viene precipitata dal nitrato argentario, e questo liquido diffonde decomponendolo mediante l' azione del calore abbondanti vapori di acido idroclorico. Lo spirito piroacetico assorbe il cloro acquistando un odore soffocante, ed un color giallo che più non isparisce. Dopo qualche tempo il liquore si divide in due strati; il superiore è un po' torbido; può venire acceso, ed arde con fiamma azzurra, e lasciando un' acqua acidissima; si discioglie nell' acqua, e questa dissoluzione ha un sapore prima bruciante, poi leggermente zuccherino, ma che niente ha di comune con quello del rafano rusticano, ed in ciò diversifica dalla combinazione corrispondente che forma lo spirito pirolegnoso. Lo strato di liquido più pesante è giallo, di consistenza oleaginosa; arde con fiamma verde-carica, diffondendo de' fumi, svolgendo molto acido idroclorico; è insolubile nell' acqua, ma sciogliesi nell' alcoole, donde viene precipitato dall' acqua in gocce pesanti.

Lo spirito piro-acetico scioglie l'idrato potassico che lo colora in giallo. Discioglie parimente il cloruro aurico, e mettendo una dissoluzione concentratissima del questo sale collo spirito piroacetico, la soluzione spiritosa si separa dalla soluzione acquosa. Esso scioglie la canfora, il caoutchouc, ed i grassi animali.

Lo spirito piro-acetico è composto di

SECONDO MACAIRE E MARCET			SECONDO LIEBIG.	
	Trovato.	Calcolato.	Atomi.	
Carbonio.	55,3	55,04	2	Trovato. 61,74
Idrogeno.	8,2	8,96	4	Atomi. 3
Ossigeno.	36,5	36,00	1	Trovato. 10,27
				Atomi. 6
				Trovato. 27,99
				Atomi. 1

La composizione può esprimersi, dietro l'analisi di Macaire e Marcet, colla formula  $O C^2 H^4$  o con quella  $\bar{H} + 2 CH$ . L'analisi di Liebig, che merita forse maggiore fiducia, ci dà  $A\bar{H} + 8 CH$ , od un atomo di acido acetico acquoso ed 8 atomi di carburo diidrico. (1)

3.° *Catrame e pece* (*Pix liquida et pix sicca*). Così si è chiamato un olio empireumatico, d'ordinario mesciuto con una notevole quantità di resina non distrutta, che ottiensì sottomettendo a una specie di distillazione per descensum le parti più resinose di molte specie di pini. Onde ottenere il catrame, si scava sul pendio di una collina una fossa in forma di cono rovesciato, che ha un'apertura comunicante con una grondaja alquanto inclinata, per cui il liquore viene tratto in un serbatoio praticato vicino alla fossa. Riempiesi quasi tutta la fossa di legne schiappate; uno dei lati della fossa si guernisce, verso la parte superiore, d'una specie di cammino, e la fossa viene coperta con rami d'alberi e zolle di terra, in modo peraltro che l'aria penetrar possa per alcune aperture che vi si praticano espressamente. Si accende il legno dall'alto, e si modera il fuoco a poco a

(1) Il simbolo  $A$  significa per abbreviazione un atomo di acido acetico. =  $H^2 C^2 O^2$  ed  $\bar{H}$  un atomo di acqua =  $H^2 O$ . Vedi le Tavole sinotiche posteriormente corrette T. II Par. II.



poco otturando le aperture, sicchè il legno si carbonizzi soltanto, e il calore si estenda dall' alto al basso. Nel tempo medesimo, il legno più vicino al fuoco produce una porzione d' olio empireumatico, che viene assorbito dalla resina contenuta nel legno postovi al disotto, e la rende fluida; dopo di che questi due corpi colano insieme verso il fondo del fosso, e di là nella grondaja. Al principio dell' operazione, distilla molto acido pirolegnoso mesciuto colla pece più fluida; ma poscia la quantità di liquido acquoso diminuisce viemaggiormente, ed il catrame acquista più consistenza. Quando il calore a poco a poco giunse fino al fondo della fossa, l' operazione è compiuta, e rimane un carbone lucente e compattissimo.

In Allemagna, ove il legno vale più che in Isvezia, usasi invece di fossa un cilindro di lamierino, guernito nel basso d' una grondaja, il quale chiudesi ermeticamente nell' alto, dopo averlo riempito di legno: intorno questo cilindro, a poca distanza, v' ha un altro cilindro costruito di materiale; con questa disposizione si può far fuoco fra i due cilindri, e regolar meglio il calore, sicchè perdasi meno catrame. Dapprincipio, sgoccia un liquido resinoso, chiamato *bile di catrame*, alla cui superficie raccogliesi un liquido fluido poco colorito, il quale fornisce stillandolo coll' acqua una specie di olio di terebentina infetto (*oleum pini ol. templinum*), e lascia nel vase distillatorio la così detta *pece bianca* (*pix alba*). Si deve presumere che tali sostanze si sieno svolte dal legno stillato a secco, senza avere provata una notevole alterazione.

Il catrame è una sostanza viscida, bruna, semifluida, che lungo tempo conservasi molle. È composto di alcune resine pirogenate, combinate coll' acido acetico, come la colofonia, e deve la sua liquidità a dell' olio di terebentina e a dell' olio pirogenato, dai quali le resine si trovano disciolte. Stemperando il catrame nell' acqua, questa acquista un color giallo e un sapor di catrame, e nel tempo medesimo la proprietà di reagire alla maniera degli acidi. Questa dissoluzione ricevette il nome di acqua di catrame (*aqua picea*); usasi tal-



volta in medicina, nella concia de' cuoi per gonfiare le pelli, ed in molte altre circostanze. Il catrame è solubile nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili.

Stillando il catrame coll' acqua, sgoccia un miscuglio d'olio di terebentina con molto olio pirogenato ed un poco di piretina, miscuglio che è bruno e di odore disagiata. Quest'olio si disse olio di pece; distillandolo nuovamente coll' acqua si scolorisce. — Rimane nel limbicco una sostanza fusa che s'indurisce raffreddandosi, e che ricevette il nome di pece (*pix sicca o navalis*). Tuttavolta la pece non si ottiene d' ordinario stillando il catrame coll' acqua; per ottenerla, si evapora il catrame in caldaje, ad un dolce calore, nella quale operazione le parti meno volatili dell'olio di pece depongonsi sopra dalle fascine sospese nel cammino. L'olio di pece così ottenuto contiene molto catrame, ed è così denso che rimane aderente alle fascine; lo si stacca, e conservasi in barili.

La pece componesi di resina pirogenata e di colofonia, ma principalmente di piretina. È molle alla temperatura di 35°, per cui può impastarsi e tirarsi in fili. Una palla di pece molle appena impastata si spezza gettandola violentemente contro terra, e la sua spezzatura è allora lucente. La pece si fonde nell' acqua bollente, si scioglie nell'alcoole, ne' carbonati e negli idrati alcalini.

Gli usi della pece e del catrame sono estessimi. Il catrame serve ad ungere gli assi dei carri, ricuoprire il legname e le gomone che vogliono preservare dalla influenza dell'acqua e dell'aria. La pece serve ai medesimi usi, ed in molte altre circostanze. Il catrame liquido e l'olio di pece possono sostituirsi agli oli grassi nella preparazione del gas da illuminazione, e sono di certo la materia più economica e più conveniente a tale oggetto.

In Russia si prepara una specie di catrame fluido stillando il legno di betulla: lo si chiama *deggut* o *doggert*, ed adoprasì per ungere il cuojo di Russia. E specialmente l'epidermide della corteccia del legno di betulla che fornisce quest'olio pirogenato.

**4.º Carbone.** Preparando l'acido pirolegnoso, rimane nel vase distillatorio lo scheletro del legno trasformato in carbone. La carbonizzazione può operarsi in diverse guise. Talvolta procedesi senza badare ai prodotti volatili che si sviluppano, i quali si lasciano perdere, occupandosi soltanto della preparazione del carbone. In generale, la carbonizzazione si opera dietro due diversi principii; in uno spazio chiuso, applicando il calore al di fuori, cioè ricorrendo alla distillazione a secco; oppure riscaldando il legno in uno spazio non chiuso completamente, nel qual caso una parte del legno usato nell'operazione rimane bruciata, e serve col calore che svolge a trasformare il rimanente in carbone.

*Carbonizzazione del legno in fornelli.* a) Volendo raccogliere l'acido pirolegnoso, si opera la carbonizzazione in grandi casse di lamierino, guernite di un coperchio che chiuda bene; la cassa posta in un forno di materiale si riempie di legna, si chiude, e riscalda. I gas che si svolgono depongono nel refrigerante tutto quello che può condensarsi, dopo di che vengono ricondotti nel focolare, ove ardono, e contribuiscono a risparmiare molto combustibile. Quando non si svolge più gas, si ritrae la cassa dal forno, mediante una grue, e se ne colloca un'altra. Appena fredda la cassa, contenente il carbone, lo si ritrae, e questo considerasi come un prodotto secondario, mentre l'acido pirolegnoso riguardasi come prodotto principale dell'operazione.

b) Si costruiscono con piastre di ghisa de' grandi vasi parallelepipedi che possono aprirsi e chiudersi ermeticamente; sopra il fondo e ai due lati di questi vasi, v'ha un focolare di materiale, che serve a scaldare il forno, e il cui fumo viene condotto verso la parte superiore. Dopo avere introdotto la legna in questo forno, la si carbonizza scaldandola esternamente. Usando quest'apparato, si può disporlo in maniera di raccorre l'acido pirolegnoso, ed in ogni caso si riconduce nel focolare il gas che si svolge.

All'opposto di quello che si doveva sperare, questo metodo di

carbonizzazione fornisce del carbone men buono e in minor quantità di quando v'è l'accesso dell'aria. Ciò dipende, perchè tutto l'idrogeno, contenuto nel legno, consuma parte del carbonio, mentre esso non è in contatto coll'ossigeno con cui si possa combinare; al contrario, usando il metodo che ora descriveremo, penetra una certa quantità d'aria nella massa di legna che si carbonizza, sicchè gran parte dell'idrogeno arde a discapito di quest'aria, e lascia il carbonio con cui si sarebbe combinata. Carbonizzando il legno fuori dal contatto dell'aria, si ottiene una quantità di carbone uguale a 82 per cento del volume del legno, il che non forma che 23 per cento del suo peso, poichè questo carbone è porosissimo. Per operare la carbonizzazione, si consuma  $\frac{1}{7}$  del legno contenuto nel forno senza calcolare il calore prodotto dai gas che ardono. Così, sottraendo questa porzione di legno, la quantità di carbone ottenuta è uguale a 70 per cento in volume, ed a 20 per cento in peso di quella del legno.

*Carbonizzazione del legno col metodo ordinario.* a) Per carbonizzare la legna, si può disporla in diverse guise, ma in generale la si stiva in maniera che le cataste formino un tronco di cono; largo e poco elevato, od una massa di forma rotonda come a volta. Ricopresi il cono tronco, così disposto, di zolle di terra e di polvere di carbone, per impedire che l'aria vi penetri troppo. Si accende quindi questa massa nel mezzo, e quando arde, si chiude l'apertura e si praticano di distanza in distanza delle aperture per dar uscita al fumo e permettere all'aria di rinnovarsi. Il volume di legna diminuisce, durante la carbonizzazione, di circa  $\frac{1}{7}$ ; talchè la massa si abbassa a poco a poco, ed offre sovente dei vani o aperture, che tosto si devono riempire. Conducendo bene l'operazione, si ottiene una quantità di carbone equivalente a circa 70 per cento del volume della legna; ma d'ordinario non si ottengono che 61 a 65 per cento di carbone (1).

(1) Sovente se ne ottiene molto di meno, p. e. 45 a 48 per cento del volume del legno; ma ciò dipende o da una trascuranza evidente, o da un errore di

b) La carbonizzazione nei *fornelli di materiale* usati in Francia. Si costruisce un fornello cilindrico o conico di mattoni, intorno al quale s'innalza un argine di terra. L'aria giunge alla inferior parte della catasta col mezzo di tubi che si possono chiudere a volontà, e nella parte superiore il fornello è chiuso con un coperchio di lamierino, che ottura ermeticamente, guernito di un tubo di molti pollici di diametro, che serve a condurre il fumo. Questo passa per alcune botti di legno, comunicanti le une colle altre, ed entra alla fine in un cammino. In vece di cuoprire il fornello, come abbiamo detto, ricuopresi talvolta la legna con una massa di zolle e di polvere di carbone, che scende a misura che il legno si abbassa durante la carbonizzazione; il fumo viene allora condotto da un tubo che parte dal fornello all'incirca alla metà della sua altezza. Si è per tal modo congiunto, vicino a Parigi, il metodo che adoprasì per preparare l'acido pirolegnoso, con quello della carbonizzazione ordinaria.

Ultimamente Schwartz fece costruire in Isvezia un fornello nel quale il legno si carbonizza come quello che preparasi col metodo vecchio, nel quale i prodotti della combustione, invece di sollevarsi, raccolgonsi in una grondaja posta al fondo del fornello, e di là passano per canali, che nel tempo stesso conducono il fumo in un cammino qualche distanza; il fumo è per tal modo obbligato a passare per de' serbatoj nei quali si condensano l'acido pirolegnoso e il catrame. Si dà fuoco con un tizzone acceso che collocasi in piccole aperture praticate nelle pareti del fornello. L'aria calda privata di ossigeno si eleva nel forno, e carbonizza il legno che vi si trova; a misura che essa raffreddasi, viene scacciata dall'aria più calda che si solleva, e giunge finalmente nei cammini. Questa specie di forno è preferibile alla maggior parte di que' che si adoprano, poichè il legno vi si può

calcolo proveniente dal valutare il volume della legna dallo spazio che occupa la catasta, mentre il carbone si misura più ristretto. In tal guisa si stabilirono i confronti dietro i quali la carbonizzazione con questo metodo sembra sì vantaggiosa.



carbonizzare in grande; ma offre un inconveniente comune a tutti gli apparati di questa fatta, quello cioè di doversi trasportare la legna da lungi, il quale discapito può pareggiare i vantaggi di questo metodo. Ottiensi poco catrame e molto acido pirolegnoso; ed alcuni simili fornelli, che sempre fossero in attività, potrebbero fornire acido pirolegnoso a tutta l'Europa, se lo si neutralizzasse colla calce, e, disseccato il pirolegnato calcico, lo si mettesse in commercio. Potrebbe vendervelo a prezzo bassissimo se si facesse servire all'evaporazione del pirolegnato calcico il calore svolto nella carbonizzazione.

Il carbone ottenuto con l'uno o con l'altro di questi metodi deve essere completamente carbonizzato, cioè non deve contener più nessun corpo che possa venir scacciato dal calore; deve anche essere coerente e sonoro. I tizzi si debbono carbonizzare di nuovo.

In generale, il legno completamente secco fornisce 0,25 del suo peso di carbone; ma questa quantità varia da 0,22 a 0,27, secondo le specie di legno, il suo stato igrometrico, e la quantità di materie vegetali contenute ne' suoi pori. Secondo gli esperimenti di Karsten, la rapidità più o meno grande con cui riscalda il legno, influisce pure sul risultato; poichè questo chimico trovò che, riscaldando il legno rapidissimamente fino al rovente, non si ottengono che i  $\frac{2}{3}$  della quantità di carbone che rimane dopo una lenta carbonizzazione.

Ultimamente, Chevreuse diresse l'attenzione de' chimici sulle differenze nelle proprietà che offre il carbone di legno, secondo la diversa temperatura a cui viene preparato. Egli introdusse in una storta del legno di rami secchi, e riscaldollo ad una temperatura prossima al rovente, cui lo mantenne finchè non si svolse più alcun prodotto volatile. Ritrasse poscia la metà de' carboni, e scaldò l'altra metà fino al rovente. Paragonando le due specie di carbone così ottenuto, trovò egli: a) che il carbone che non era stato scaldato fino al rovente non conduceva l'elettricità, non isvolgea elettricità pel contatto con lo zinco, era cattivissimo conduttore del calorico



ed ardea facilissimamente; b) che il carbone riscaldato fino al rovente conduceva l'elettricità, e caricavasi di elettricità negativa in contatto collo zinco, ch'era tanto miglior conduttore del carbonico ed ardea tanto meno quanto era stato scaldato più fortemente, di modo che introducendo nel gas ossigeno due pezzi di carbone accesi dello stesso volume, il pezzo men riscaldato rimaneva abbruciato prima che l'altro lo fosse per metà; c) che i carboni contraggonsi ad una altissima temperatura, in modo di provare una diminuzione di volume da  $\frac{1}{4}$  ad  $\frac{1}{7}$ , e prima d'aver provata l'azione del calore rovente, assorbono l'umidore e l'aria 10 volte più presto che dopo la calcinazione, ma che la quantità assorbita è sempre la stessa, ed accresce il peso del carbone di 18 a 20 per cento. Queste differenze nelle proprietà del carbone, secondo la temperatura a cui venne prodotto, sembrano meritare l'attenzione del fabbricatore di polvere da schioppo.

*Prodotti della distillazione del carbon fossile.* Dappoichè l'illuminazione a gas è usata in Inghilterra ed in altri paesi, e la maggior parte di questi gas si ottiene colla distillazione de' carboni fossili, si ebbe una quantità di prodotti secondarj, che cominciano ad adoprarli, e meritano la nostra attenzione.

1.º *Catrame ed olio di carbon fossile.* Il carbone fossile, sottoposto alla distillazione a secco, fornisce molto meno prodotti acquosi del legno, e questi prodotti consistono in una dissoluzione di carbonato e di solfito ammoniaci, che possono adoperarsi nella fabbricazione del carbonato e del cloruro ammoniaci. La maggior parte di quello che passa in forma liquida nel recipiente è catrame puro, che esternamente somiglia al catrame di legno, ma ne differisce per l'odore ed altre sue proprietà. Come il catrame di legno, consiste in una dissoluzione di piretina nella pirlaina, ma questa piretina non è acida, ed è una combinazione di piretina e d'ammoniaca. Stillando questo catrame coll'acqua, goccia nel recipiente una pirlaina d'un giallo carico che molto somiglia al petrolio; essa galleggia alla superficie d'una dissoluzione di carbona-

to ammonico che stilla nel tempo stesso. Con una distillazione reiterata ed una nuova quantità d'acqua, lascia alla fine un poco di piretina, e la pirelaina allora possiede le proprietà seguenti. È d'un giallo di paglia e d'un odore particolare, forte e penetrante; somiglia molto al petrolio, che, come dicemmo, è, secondo ogni probabilità, un prodotto del carbone fossile, sebbene siasi originato per l'influenza di circostanze diverse. Il suo peso specifico è 0,770, ed è tanto volatile che se si lascia caderne una goccia sulla mano, evapora rapidamente, e lascia asciutta la pelle. Arde con fiamma chiara e fuligginosa. Dissolve il caoutchouc, che rimane dopo l'evaporamento dell'olio, alla temperatura di 100°, conservando tutta la sua elasticità. Macintosh in Inghilterra trasse profitto da questa proprietà per disciogliere il caoutchouc nell'olio stillato in grande, e così preparare le stoffe impermeabili, delle quali trattossi alla pag. 502 del precedente volume.

Per quanto riguarda le resine pirogenate de' carboni fossili, io non so ch'esse sieno state esaminate.

2.° *Naftalina*. Oltre la resina e l'olio pirogenati, il catrame di carbon fossile contiene un corpo che venne scoperto da Garden, descritto e chiamato naftalina da Kidd. Per ottenerlo, si stilla il catrame senz'acqua, a un dolce calore, che si va accrescendo a poco a poco: passa dapprima dell'olio pirogenato solo, poi dell'olio pirogenato contenente in soluzione la naftalina, e alla fine sublimasi della naftalina cristallizzata; continuando ad accrescere il calore, stillano finalmente i prodotti della distruzione della piretina.

Kidd ottenne questo prodotto tentando di adoperare il catrame nell'illuminazione a gas. Egli fece cadere il catrame a goccia a goccia in un cilindro di ghisa scaldato al rovente, e raccolse i prodotti della decomposizione in un apparato proprio a condensare i gas non permanenti, e condurre più lungi i corpi gasiformi. In quest'operazione, il catrame di carbone di terra depone una grande quantità di carbone che non tarda a riempire del tutto il cilindro di ghisa, e

condensasi, nel recipiente freddo, un'acqua ammoniacale contenente un poco di solfito e di cloruro ammonici. Alla superficie di questo liquore, si vede galleggiare una specie di catrame quasi nero e fluido, che diversifica dal catrame adoprato nel contenere, relativamente alla piretina, una maggior quantità di pirelaina o della naftalina, prodotti volatili che non vennero punto od almeno poco decomposti passando attraverso il cilindro rovente; mentre la maggior parte della piretina del catrame sottoposto all'azione del calore rimase decomposta. Quando poscia stillossi questo catrame in una storta di vetro, mantenuta per 48 ore ad una temperatura di 60° a 70°, stillò un olio giallo ed un'acqua ammoniacale, i quali prodotti furono circa  $\frac{1}{2}$  del volume della massa sottoposta a stillare. Si continuò, per ancora 20 ore, a mantenere la temperatura al medesimo grado, nel qual tempo sublimossi una quantità di naftalina uguale a circa  $\frac{1}{4}$  del peso della massa. L'olio ottenuto, il cui peso specifico è 0,9204, entrava in ebollizione a 98°, e lasciava, dopo l'evaporazione, all'incirca  $\frac{1}{5}$  del suo peso di naftalina.

Per separare la naftalina dall'olio aderente, basta disciorla nell'alcoole caldo, e lasciar freddare la soluzione, od abbandonarla all'evaporamento spontaneo; essa allor cristallizza. Si può anche purificarla colla sublimazione, nel qual caso la pirelaina si evapora la prima.

Reichenbach dimostrò che la naftalina non si origina che allorquando si espongono i prodotti della distillazione secca ad una temperatura elevata, per esempio, facendogli passare attraverso un tubo fortemente scaldato. Perciò non si trova punto di naftalina nel catrame di legna, mentre, secondo Akerman, se ne trova molta nell'olio pirogenato che si raccoglie negli apparati d'illuminazione, quando si prepara il gas mediante l'olio di catrame, o col catrame fluido. Akerman pervenne ad estrarre una grande quantità di naftalina da quest'olio pirogenato.

La naftalina possiede le proprietà seguenti: è scolorita, ed a qual-

che distanza ha un odore aggradevole, che quello ricorda del lilla (*syringa vulgaris*), ma che da vicino è quello del fumo freddo; il suo sapore è bruciante e aromatico. Con una lenta evaporazione, cristallizza dalla sua dissoluzione nell'alcoole in tavole rotonde e sottili; affetta la medesima forma cristallina quando sublimasi lentissimamente in un matraccio di vetro, di cui si riscaldi il fondo per qualche tempo, o quando fassi bollire coll'acqua in un matraccio a collo lungo. Allorchè cristallizza in una dissoluzione di 10 parti d'alcoole, le pagliette cristalline riflettono, come quelle del clorato potassico, i colori dell'iride. Allo stato polveroso è dolce al tatto; cade al fondo dell'acqua, e si evapora lentamente nell'aria, alla quale comunica il suo odore; facilmente si fonde quando riscalda, e a 82° comincia a condensarsi, acquistando allora una forma cristallina; a 210°, bolle e sublimasi. All'aria libera infiammasi difficilmente, ed arde con fiamma lucente e fuliginosa, abbandonando una gran quantità di fuliggine che si depone, in forma di fiocchi, sugli oggetti circostanti. Non reagisce nè come gli acidi, nè come gli alcali; non disciogliesi punto nell'acqua fredda; l'acqua bollente ne scioglie in modo che divien lattiginosa raffreddandosi, e fornisce un liquido che, dopo feltrato, ha un odore e un sapore deboli di naftalina. È solubilissima nell'alcoole e nell'etere. Una parte di naftalina disciogliesi in quattro parti d'alcoole caldo, che col raffreddamento rappigliasi in una agglomerazione di cristalli. Sciogliesi parimente benissimo negli oli volatili e negli oli grassi. Chamberlain osservò che sciogliendo la naftalina nell'olio di trementina caldo, e osservando la dissoluzione saturata, mentre raffreddasi, vi si veggono formare degli aghi cristallini, che, quando si ravvicinano, durante il movimento del liquido che accompagna tutte le cristallizzazioni, sembrano dapprima respingersi fortemente, ma la ripulsione a poco a poco decresce, e da ultimo si riuniscono in una stella a sei raggi, i cui interstizii si riempion per modo di dare origine ad una tavola esagona; infine, questi cristalli trasformansi in lunghi prismi compiuti da piramidi.

TOM. III, P. II.

41



La naftalina si combina cogli acidi. Si vedrà a suo luogo quale azione eserciti sovr' essa l'acido solforico. L'acido nitrico la scioglie e la decompone mediante il calore; col raffreddamento, la soluzione lascia deporre de' cristalli gialli raggruppati in istelle. Questi cristalli sono fusibili, e col raffreddamento rappigliansi in una massa cristallina. Scaldandoli all'aria libera, si accendono, bruciano con fiamma lucente diffondendo un gran fumo, e lasciano molto carbone. L'acido idroclorico bollente discioglie pochissima naftalina, assumendo un color rosso leggermente purpureo. L'acido ossalico e l'acido acetico la sciolgono con facilità colorendosi in rosso; la soluzione nell'acido acetico saturata a caldo rappigliasi col raffreddamento in una massa cristallina.

Molti chimici cercarono determinare la composizione di questo corpo. Faraday, Thomson, Ure, Macaire Princep, ed Oppermann ci han fatto conoscere i risultamenti delle analisi alle quali lo sottomiserò. Si accordano tutti nel non averci trovato che carbonio ed idrogeno. I risultati numerici delle lor analisi sono:

	F.	O.	Th.	U.	M. P.
Carbonio. . .	93,75	94,686	90	92,31	86,0
Idrogeno. . .	6,25	5,314	10	7,69	13,0

I risultati delle due prime analisi sono i soli che si avvicinino abbastanza per confermarsi vicendevolmente. Nullameno la piccola differenza nei numeri ne stabilisce una grande nel rapporto atomico; poichè il risultato di Faraday accostasi molto alla formula  $C^5H_4$ , mentre quello di Oppermann coincide colla formula  $C^3H^2$ .

Secondo Kidd, si può anche ottener questo corpo, stillando il catrame proveniente dalla distillazione secca delle materie animali. Confondesi facilmente la naftalina colla paraffina; però la naftalina è dotata di odore, la paraffina ne è senza; la naftalina fusa diviene cristallina condensandosi, la paraffina rimane trasparente, se tuttavol-



ta venne purificata dall' eupion , ed infine essa comportarsi diversamente trattate coll'acido solforico.

*Acido solfonaftalico.* Quest' acido venne scoperto da Faraday , che l'ottenne col metodo seguente. Egli mise 7 parti di naftalina in un matraccio di vetro con 5,2 parti di acido solforico, e scaldò lentamente la massa finchè essa divenne liquida, ed agitolla bene. Dopo il raffreddamento, erasi raccolta al fondo del matraccio piccola quantità d'un liquore bruno ed acido, alla cui superficie nuotava una massa cristallina condensata. Ritrasse egli questa massa, liberolla dal liquor acido aderente , e fecela fondere con 3 parti di naftalina , che combinossi completamente con essa. Versò la sostanza ancor fusa in un vase di vetro cilindrico e stretto, ch'ei procurò di mantener qualche tempo ad una temperatura bastantemente elevata per impedire che la massa si solidificasse; questa separossi in due strati, facilissimi a distinguersi, finchè erano liquidi, mentre non erano così distinti allo stato solido e cristallino . Lo strato superiore era una combinazione d'acido solforico e di naftalina, la maggior parte della quale non era alterata , e poteva separarsi dall'acido mediante l'acqua . Questo strato sembrava contenesse la porzione di acido solforico che, combinandosi coll'acqua prodotta durante la formazione dell'acido solfonaftalico , avea perduto la proprietà di reagire sulla naftalina; peraltro conteneva una piccola quantità d'acido solfonaftalico . Lo strato inferiore al contrario componevasi quasi interamente di acido solfonaftalico, contenente in miscuglio una piccola quantità dello strato superiore. Esso offrivasi in forma d'una massa rossa cristallina, che abbandonò disciogliendosi nell'acqua  $\frac{1}{4}$  all'incirca di naftalina. Egli filtrò la dissoluzione, neutralizzolla col carbonato baritico, ed ottenne un sale baritico solubilissimo nell'acqua , che rimase disciolto, ed un precipitato di solfato baritico insieme con un altro sale baritico poco solubile; filtrando il liquore , e lavando il residuo coll'acqua bollente, egli pervenne a disciorre quest'ultimo sale.

Per ottenere l'acido ch'entra nella composizione del sale bari-

tico più solubile, egli mesce la soluzione colla quantità d'acido solforico rigorosamente necessaria a precipitar la barite, e fece evaporare il liquor feltrato nel vuoto, sopra un vase contenente dell'acido solforico.

L'acido solfonaftalico così ottenuto offresi in forma d'una massa scolorita, cristallina, dura e fragile, inodorosa, che ha un sapore acido, amaro, ed un ingrato gusto metallico. Fondesi sotto i 100°, e si rappiglia, freddandosi, in una massa cristallina. Scaldandolo più fortemente in un vase distillatorio, colorasi in rosso, fornisce dell'acqua ed un poco di acido solforico, ma non isvolge acido solforoso, e non si carbonizza. Faraday lo considera in tale stato come acido solfonaftalico anidro. Elevando la temperatura oltre il punto necessario a scacciar l'acqua, l'acido comincia a divenir bruno, e fornisce un poco di naftalina non alterata, quindi colorasi in nero, svolge un poco di acido solforoso e di naftalina, e si carbonizza; ma il residuo, scaldato al rosso nascente, contiene ancora dell'acido solfonaftalico, che puossi estrarre col mezzo dell'acqua. Scaldandolo al contatto dell'aria, l'acido cristallizzato piglia fuoco, ed arde con una fiamma fuliginosa. E' deliquescentissimo e sciogliesi, in tutte le proporzioni, nell'acqua che non ne resta colorita. Evaporando la soluzione, mediante il calore, diviene tosto viscida e bruna, ed alla fine si solidifica. Esponendo questa dissoluzione all'azione d'una pila elettrica, si svolge soltanto del gas idrogeno e del gas ossigeno; ma l'acido che si trova al polo positivo divien giallo, il che par derivare perchè la sua parte combustibile soggiaccia ad una decomposizione. L'acido solfonaftalico sciogliesi nell'alcoole, nell'olio di terebentina, ed in quello di ulive.

La proprietà ond'è fornito quest'acido, di resistere ad una temperatura elevata, indica ch'esso non contiene punto d'acido iposolforico, e Faraday lo riguarda come una combinazione dell'acido solforico con un corpo organico. Secondo l'analisi di questo chimico componesi di un atomo di acido solforico acquoso,

combinato con un atomo di acido solforico, che trovasi unito a 4 atomi di naftalina, essendo l'atomo di questa  $\equiv \text{C}^5\text{H}^4$ , secondo Faraday. La composizione di quest'acido può essere espressa dalla formula  $\ddot{\text{S}} \text{H} + (\ddot{\text{S}} + 4\text{C}^5\text{H}^4)$ . Dietro ciò esso è composto in 100 parti di

Acido solforico.	. . . . .	36,54
Naftalina.	. . . . .	59,37
Acqua.	. . . . .	4,09

e il peso del suo atomo è 2743,4. Quando esso combinasi colle basi per produrre de' sali, cangia la sua acqua contro la base, e l'atomo dell'acido anidro che entra nella composizione del sale pesa 2630,72. La sua capacità di saturazione è 3,654 od  $\frac{1}{6}$  dell'ossigeno dell'acido solforico.

L'acido solfonaftalico forma dei sali particolari, solubili tutti nell'acqua, e che si disciolgono la maggior parte nell'alcoole. Hanno un sapor amaro, quasi metallico. All'aria, prendono fuoco facilmente, ed ardono con fiamma. Stillandogli a secco, forniscono dapprima la loro acqua di cristallizzazione, poi un sublimato di naftalina; indi si svolge del gas acido solforoso e del gas acido carbonico, e rimane nella storta una sostanza composta di carbone e di un solfato e d'un solfuro, secondo la natura della base del sale e la temperatura a cui venne questo decomposto. — Per preparar questi sali, si può usare l'acido non purificato; basta perciò saturare l'acido colla base, evaporare a secco, e trattare il residuo coll'alcoole che scioglie il solfonaftalato e lascia il solfato.

Il sale potassico cristallizza in aghi esili, dotati della lucentezza di perla, e untuosi al tatto. Non si altera punto all'aria, non è molto solubile nell'acqua, e non cangia natura con una ebollizione prolungata della sua soluzione. Durante l'evaporamento, fiorisce so-

vente sulle estremità del vase. — Il *sale sodico* somiglia al precedente; ma il suo sapore metallico sembra essere più marcato che quello d'ogni altro solfonaf talato, e sorpassare quello stesso dell'acido. — Il *sale ammonico* cristallizza in esili aghi, inalterabili all'aria; coll'evaporazione, diviene acido, e, riscaldandolo, fonde, si carbonizza, s'infiamma, e brucia lasciando del carbone contenente del bisolfato ammonico. *Sali baritici:* a) Il *sale baritico solubilissimo* cristallizza, coll'evaporazione spontanea, in aghi delicatissimi; raffreddando una dissoluzione calda, rappigliasi in una massa granellosa e molle. Non si altera all'aria, ma riscaldandolo prende fuoco, e brucia con fiamma chiara e fuliginosa. Stillato a secco, non fornisce punto di acqua, e sostiene senza alterarsi una temperatura di  $260^{\circ}$ ; riscaldandolo maggiormente, sublimasi dapprima un poco di naftalina, poi passa una sostanza peciosa, unita a del gas acido carbonico e del gas acido solforoso: rimane nella storta del solfato baritico, mescolato con del solfuro baritico e del carbone. Vedesi quindi che questo sale non contiene acqua di cristallizzazione. Disciogliesi facilmente nell'acqua e nell'alcoole, ma è insolubile nell'etere. Alla temperatura ordinaria, non viene alterato dal cloro, e l'acqua regia d'una forza media non agisce sovr' esso. b) Il *sale baritico poco solubile nell'acqua* ottiensì molto più facilmente del primo in forma di cristalli regolari. Per ottenerlo, basta evaporare il liquore che si ritrae liscivando coll'acqua bollente il solfato baritico che si precipita durante la preparazione dell'acido solfonaf talico. Offresi in forma di piccoli cristalli scoloriti, prismatici, che non hanno sapore, o ne hanno poco. Questo sale diversifica dal precedente non solo nell'esser meno solubile nell'acqua; ma anche nel non ardere con fiamma allorchè si riscalda al contatto dell'aria; prende fuoco in tal caso, e arde com'esca. Disciogliesi meglio nell'acqua bollente che nell'acqua fredda, e l'alcoole ne scioglie del pari una piccola quantità. Stillato a secco fornisce gli stessi prodotti del precedente. Faraday non tentò d'isolare l'acido ch'esso contiene, ma fece l'analisi del sale, e trovò che quasi non differiva



dal sale baritico precedente , quanto alle proporzioni nelle quali trovansi uniti i suoi elementi. Nulla insegna dunque l'analisi sulla cagione delle differenze che esistono fra le proprietà di questo sale. È però verosimile che questo sale contenga il carbonio e l'idrogeno in un altro rapporto fra loro di quello che costituisce la naftalina, e che per mancanza d'una bastante quantità d'idrogeno esso bruci senza fiamma. Nella preparazione dell'acido solfonaf talico, non si ottiene che pochissimo di questo sale. Secondo Faraday, si può procurarsene di più, disciogliendo la naftalina in due volte il proprio volume di acido solforico, esponendo il miscuglio alla temperatura più elevata che possa sostenere senza annerire, e trattando questa dissoluzione coll'acqua e col carbonato baritico. Il sale *stronzianico* è cristallizzabile e inalterabile all'aria; arde con una fiamma che non è rossa. Il sale *calcico* cristallizza difficilissimamente. Il sale *magnesico* si depone, in circostanze favorevoli, in forma di cristalli regolari. — Del resto, l'acido solfonaf talico forma dei sali cristallizzabili cogli *ossidi manganoso, ferroso, zinchico, piombico, nichelico, e rameico*. Discioglie l'*ossido mercurioso*, e questa dissoluzione disseccasi in una massa salina, bianca, che rimane decomposta quando si tratta coll'acqua o coll'alcoole, e lascia deporre un sottosale giallo. L'acido solfonaf talico discioglie ugualmente l'*ossido mercurico*, e forma con esso un sal giallo deliquescente. Discioglie l'*ossido argentario*; la soluzione saturata è bruna e quasi neutra; abbandonata all'evaporazione spontanea, fornisce un sale cristallizzato scolorito e brillante, che non si altera all'aria. Facendo bollire la soluzione acquosa di questo sale, essa acquista un colore carico, e lascia deporre una sostanza nera, insolubile, mentre il liquore feltrato fornisce coll'evaporazione un sal giallo non esaminato peranco.

3.<sup>o</sup> *Gas*. Sa ognuno che il gas, proveniente dalla distillazione del carbon fossile, si usa per la illuminazione in molte grandi città dell'Europa. Tutte le specie di carbon fossile atte non sono ugualmente



a quest' operazione ; ve n' ha che forniscono più gas delle altre. Generalmente, più il carbon fossile abbonda in carbonio, meno gas fornisce. La specie conosciuta sotto il nome di Cannell-koal ne produce di più. In Inghilterra generalmente si ammette che un quintale di carbone fossile somministri mille piedi cubici inglesi di gas; ma questa quantità è troppo grande, perchè di rado se ne ottengono più di 900 piedi cubici per quintale, o  $4 \frac{1}{2}$  piedi cubici per libbra, e spesso il carbon fossile ne fornisce di meno. Il miscuglio gasoso che ottiensi è composto di gas olefico, di gas carburo tetraidrico, di gas ossido carbonico, di gas idrogeno, e d' una certa quantità di vapore d'olio pirogenato, volatilissimo, che non si condensa sotto la pressione ordinaria, e considerevolmente contribuisce ad accrescere la forza rischiarante del gas; infine, trovansi pure in questo miscuglio piccole quantità di gas solfido idrico, di gas acido carbonico, e di gas nitrogeno. Al principio dell' operazione il gas contiene più gas olefico e più vapori di olio pirogenato; la proporzione di questi due corpi diminuisce incessantemente, sicchè verso la fine il gas idrogeno e il gas ossido carbonico predominano nel miscuglio. Henry trovò che il gas proveniente da una fabbrica di Londra, ove lo si prepara col wigan-cannel, avea, un' ora dopo il principio dell' operazione, una densità di 0,620 a 0,650, ed il cloro ne condensava 12 a 13 per cento: i corpi condensati consistevano in gas olefico ed in vapore di pirelaina, e rimaneva poscia un gas la cui densità era 0,527 a 0,575. (1) Prima dell' aggiunta del cloro, il miscuglio gasoso esigeva per la sua combustione da 1,94 a 2,17 del suo volume di gas ossigeno, e produceva da 1,06 a 1,28 di gas acido carbonico. Ma dopo l' azione del cloro, il miscuglio non assorbì che 1,50 a 1,78 di ossigeno, e produsse 0,80 a 0,92 di gas acido carbonico. Facendo la stessa esperienza, quando l' operazione già era durata 5 ore, Henry tro-

(1) Fyfe assicura aver ritrovato che il cloro produce nel gas del carbon fossile di buonissima qualità una condensazione di 17 per cento.

vò che il peso specifico del gas era 0,5; il cloro ne condensava 7 per cento, e per completamente abbruciarsi esigeva 1,66 del suo volume di gas ossigeno, e forniva 0,93 d'acido carbonico. 10 ore dopo il principio della distillazione, il gas avea una densità di 0,345; non soggiaceva ad alcuna diminuzione di volume per l'azione del cloro, e per la sua combustione completa esigeva 0,78 parti di ossigeno, e forniva 0,30 di gas acido carbonico. Questo gas ardeva con fiamma azzurra, non lucente, e conteneva circa 0,60 del suo volume di gas idrogeno puro; il rimanente era composto di gas ossido carbonico, di gas carburo tetraidrico, e di gas nitrogeno. Per usare il gas nell'illuminazione, fa prima d'uopo liberarlo dal gas solfido idrico, dal carbonato ammonico, e dall'olio empireumatico o dal catrame; per operare questa purificazione lo si conduce per tubi lunghissimi in varj serbatoj, ov'esso depone una parte di questi corpi, poi lo si fa giungere in un latte di calce, con cui lo si agita in un conveniente apparato, o farsi passare attraverso dell'idrato calcico secco, mescolato con del fieno o del musco onde la calce non si rammucchi troppo e sia permeabile al gas.

*Prodotti della distillazione degli oli grassi.* Nel precedente volume esposi le generalità sulla distillazione degli oli grassi: aggiungerò solamente che Reichenbach trovò ultimamente che gli oli grassi forniscono, oltre gli acidi grassi, una grandissima quantità d'eupion (che puossi purificare come dicemmo alla p. 595) e verso il finire dell'operazione della paraffina. L'olio di navone fornisce preferibilmente molto eupion. Del resto mi contenterò qui di descrivere alcuni utili prodotti che provengono da questa distillazione.

1.º *Olio di mattone (oleum lateritium, oleum philosophorum).* Diedesi questo nome ad un olio empireumatico che preparasi coll'olio di uliva, introducendo in esso de' pezzi di mattone arroventati; quando i pori del mattone riempironsi d'olio, si ritraggono i pezzi, introduconsi in una storta di ghisa, e si stillano. Si opera così per impedire che l'olio bollente non passi in forma di spuma nel re-

cipiente, locchè è quasi impossibile evitare, quando distillasi l'olio solo ad un forte calore. L'olio empireumatico così ottenuto è d'un bruno carico, un poco denso e di un odore disagiata. Stillandolo coll'acqua, ottiensì una pirelaine fluidissima e scolorita. L'olio non rettificato si adopera nell'arte veterinaria: Buchner assicura che l'olio rettificato è venefico.

2.<sup>o</sup> *Olio di cera (oleum cerae)*. Per ottenere quest'olio, si mesce della cera gialla, fusa, con un egual peso di calce viva in polvere fina, si fanno delle palle con questa, e si distillano in una storta di ferro. In tale distillazione, si ottiene dapprima un'acqua acidula, accompagnata d'un olio giallo fluido; indi passa, in luogo di una resina pirogenata, un olio burroso. Si stilla il miscuglio di questi oli a molte riprese, finchè l'olio che si volatilizza conservi della fluidità raffreddandosi. È uno degli oli meno alterabili; è poco solubile nell'acquavite, e sciogliesi un poco meglio nell'alcoole anidro, che ne precipita dell'acido margarico e, secondo Liebig, anche della paraffina in fiocchi bianchi, che da ultimo divengono cristallini. Sciogliendo l'olio pirogenato nell'alcoole caldo, per modo di saturarlo, e facendo lentamente raffreddar la dissoluzione, lascia esso deporre dell'acido margarico in pagliette lucenti e lamellari, untuose al tatto, come lo spermacetti, e inodorose quando si lavano convenientemente. Si fondono a 58°.

3.<sup>o</sup> *Gas degli oli grassi*. Si sa che gli oli grassi di qualità inferiore servono alla preparazione del gas. Lo si produce con una specie di distillazione distruttiva, nella quale l'olio viene istantaneamente trasformato in gas che si svolge, e in carbone che rimane. L'apparato che adopra si a tal uopo è un cilindro di ghisa, che riempiesi fino ad un terzo di mattoni infranti, e si riscaldano fino al rovente: dopo di che si fa giungere l'olio in forma d'un filetto sottilissimo. Tosto ch'è in contatto co' pezzi di mattone roventi, esso si decompone; il gas prodotto entra in alcuni vasi, ove lascia deporre dell'acqua e dell'olio empireumatico in un serbatoio. Il cilindro

di ghisa non tarda a riempirsi di carbone, proveniente dall' olio decomposto; e che deve esserè tolto coi mattoni. Si sostituiscono degli altri mattoni, per ricominciare una nuova operazione, in cui si può utilmente adoprare un miscuglio d'una certa quantità d'olio nuovo coll' olio empireumatico condensato, proveniente dalla precedente operazione. In vece di un olio grasso, si adopera in Isvezia senza eccezione dell' olio di pece e del catrame fluido. — Preparando il gas per tal modo, la temperatura a cui decomponesi l' olio esercita la massima influenza sul risultato. Se non si riscalda il cilindro che fino al rovente bruno, si ottiene meno gas e molto olio empireumatico; se al contrario lo si riscalda fino al rovente bianco, si ottiene molto gas, ma questo arde con una fiamma azzurra, che ha poco splendore. È necessario perciò che il cilindro sempre sia mantenuto al calore rovente, alla quale temperatura la decomposizione dell' olio si opera meglio, e questa fornisce i prodotti più adatti alla illuminazione. Secondo gli esperimenti già eseguiti in Inghilterra, un gallone d' olio grasso fornisce dai 97 ai 100 piedi cubici inglesi di gas, od, in numero rotondo, un gallone fornisce 100 piedi cubici, cioè una quantità di gas uguale a 750 volte il volume dell' olio adoprato. Secondo gli esperimenti eseguiti sul miscuglio gasoso, esso contiene all' incirca 30, di rado 40, per cento del suo volume di gas olefico, e talvolta soltanto 18 a 25 per cento. Nel gas del catrame e dell' olio di pece, se ne trova un 25 per cento. Ma, inoltre, il gas dell' olio contiene una notevole quantità di vapore di pirelaine più volatili di quella contenuta nel gas del carbon fossile; questo vapore viene condensato dal cloro, nel tempo stesso che il gas olefico, e contribuisce ad accrescere il potere illuminante del gas. Henry trovò che un gas di buona qualità, preparato a Londra coll' olio, aveva una densità di 0,906; il cloro ne fece condensare 0,38, ed il gas richiese per la sua combustione completa 2,60 di gas ossigeno, e fornì 1,58 di gas acido carbonico. Il gas che rimaneva dopo la condensazione prodotta dal cloro aveva una densità di 0,606: esigette per la sua combustione completa

1,52 di gas ossigeno, e fornì 0,91 di gas acido carbonico. Un gas inferiore, preparato a Manchester, aveva la densità di 0,758; il cloro diminuì il suo volume di 0,225. Occorse per la sua combustione 2,20 di ossigeno, e fornì 1,3 di acido carbonico. Il gas rimasto dopo la condensazione operata dal cloro aveva una densità di 0,616. Esigè per ardere 1,45 d'ossigeno, e diede 0,85 di gas acido carbonico. Si fecero molte sperienze per determinare il valore che poteva avere il gas dell'olio, adoperato nell'illuminazione, comparativamente al gas prodotto dal carbon fossile. Gli indicii che si posseggono in tale proposito variano in una maniera sorprendente, il che può in parte dipendere dalla differenza esistente fra le specie di gas sottoposti all'esperienza, ed in parte dal modo di combustione. Il miglior metodo per assaggiare il gas, è determinare quanto il cloro ne condensi in un vase lungi dalla luce; il valor relativo del gas, considerato come materia propria all'illuminazione, è sempre proporzionato a questa condensazione. In generale, il gas dell'olio illumina due volte, a due volte e mezza, meglio che un simile volume di gas del carbon fossile.

Christison e Turner trovarono, con esperimenti benissimo eseguiti, che la forma ed estensione della fiamma esercitano tale influenza sul suo potere illuminante, che la quantità di luce sparsa nella combustione d'uno stesso volume di gas può variare da 1 a 6. Ciò è facile a provarsi con una esperienza semplicissima. Disponendo il tubo di vetro d'una lampana d'Argand in modo che la fiamma acquisti la maggiore intensità possibile, diminuirà di volume, ed accrescerà di splendore. Diminuendo allora la corrente di aria, ponendo il dito sotto l'apertura centrale, la fiamma diviene più grande e men viva. Nel tempo stesso, ponendosi in guisa di volgere il tergo alla lampana, si scorge che la camera sembra viemaggiormente illuminata. Dietro gli esperimenti di questi fisici, il potere illuminante della fiamma è al suo massimo, quando si fa giungere col gas esattamente la quantità d'aria che occorre per la sua combustione. La fiamma del gas che arde in una



lampana di Argand, accresce di lunghezza e di facoltà illuminante, a misura che si diminuisce la corrente di aria, finchè la parte superiore della fiamma cominci a sembrar bruna, ed a restringersi; partendo dal qual punto la luce diminuisce. Lungi dal guadagnare, si perde dunque realmente quando si accresce l'accesso dell'aria oltre di questo limite, sebbene la combustione si operi allora con maggiore vivacità. La fiamma illumina più ch'è possibile quando la corrente d'aria è tale che fa aprir giustamente la punta ristretta di essa. Inoltre risulta, dagli esperimenti di questi dotti, che aumentando l'altezza della fiamma, facendo giungere una maggior quantità di gas senza cangiare la corrente d'aria, la facoltà illuminante cresce in una proporzione molto maggiore che la combustione del gas.

4.° *Oli pirogenati, volatili, condensati da una forte pressione.* Tentando di comprimere i gas in serbatoj portatili, donde lasciarli colare per bruciarli, il qual tentativo non fu senza buon esito, trovossi che una gran parte del fluido gaseiforme condensavasi. Faraday fece a questo proposito una esperienza della quale io riferirò i risultati.

Si fa entrare il gas in un serbatojo, ove prova una pressione di 30 atmosfere; liquefatto si fa passare in de'serbatoj portatili, che servono ad alimentare le lampane a gas. 1000 piedi cubici inglesi di gas forniscono circa 231 pollici cubici di questo liquor condensato. Talvolta è scolorito, talaltra torbido, giallo o bruno, veduto per trasparenza, verde alla luce riflessa. Ha lo stesso odore del gas, si volatilizza rapidamente, e bolle elevando la sua temperatura di alcuni gradi. Versandolo, fa effervescenza come il vino di Sciampagna, e abbandonando un elemento volatilissimo, anticipatamente condensato. Esso può conservarsi in un fiasco di vetro chiuso con un turacciolo di sovero, senza rischio di esplosione, anche quando il vetro è sottile. Il suo peso specifico è 0,821. A  $-18^{\circ}$ , non si solidifica. Non è solubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi volatili. Non reagisce punto sui colori vegetali, e non si combina cogli alcali, che non ne sono alterati. L'acido idroclorico è ugualmente sen-

z'azione sovr'esso. Trattato coll'acido nitrico fornisce dell'acido idrocianico; l'acido solforico ha molta affinità per esso, e con esso combinasì senza svolgere la più piccola porzione di gas acido solforoso. Questo liquore è un miscuglio di molte pirelaine assai analoghe fra loro, perchè bruciano facilmente diffondendo una fiamma lucente e fuligginosa, del pari che per le esterne lor proprietà; però si possono separar le une dalle altre, sebbene incompletamente, approfittando della differenza che esiste nella loro volatilità. Raccogliendo il liquore in un vase distillatorio guernito del suo recipiente, al momento in cui sgoccia dal serbatoio, sotto una pressione di 20 a 30 atmosfere, freddandolo fino a  $-18^{\circ}$ , e stillandolo col calor della mano, una parte del liquore raccolto si volatilizza a questa temperatura, e condensasi nel recipiente freddato. Se l'apparato comunica, per un tubo conduttore, colla tinozza a mercurio, se ne ottiene una porzione insignificante in forma di gas. Scaldando questo liquore al bagnomaria fino a  $15^{\circ}$ , 5, entra in ebollizione e, finchè bolle, il punto di ebollizione incessantemente si accresce, sicchè è a  $38^{\circ}$  prima che  $\frac{1}{10}$  del liquore sia stillato. Cresce di nuovo in appresso, e tocca ai  $120^{\circ}$  prima che sia tutto stillato. In queste sperienze, il punto di ebollizione si mantenne il maggior tempo fra  $80$  e  $87^{\circ}$ , e tale circostanza diede luogo a sperare che il prodotto della distillazione, volatilizzatosi a questa temperatura, potesse contenere una combinazione determinata. Infine Faraday colla sua perseveranza riescì ad isolare tre particolari combinazioni.

1<sup>o</sup>. *Carburo d'idrogeno*, (Faraday chiama questo corpo *bicarburo d'idrogeno*). Egli l'ottenne raccogliendo separatamente il prodotto, che distillò a circa  $85^{\circ}$ , e raffreddandolo fino a  $-18^{\circ}$ . Allora formaronsi nel recipiente de' cristalli (il prodotto della distillazione a  $80^{\circ}$  solidificossi per metà, mentre quello stillato a  $88^{\circ}$  divenne completamente solido); compresse la massa condensata con un tubo di vetro, e decantò il liquore. La fece fondere una seconda volta, la freddò nuovamente, e la compresse in carta bi-

bula fredda, prima in un vaso di vetro, poi con un torchio di Brahm ugualmente freddato, e giunse così a separare la parte consolidata dalla parte ancor fluida, col metodo stesso che venne adoprato per separar la stearina degli oli dall'elaina. Il corpo così ottenuto è liquido sopra  $0^{\circ}$ ; il suo odore ricorda quello del gas che lo teneva sospeso, e nel tempo stesso quello delle mandorle amare. Il suo peso specifico è 0,85 alla temperatura di  $15^{\circ}$ . A  $0^{\circ}$ , diviene solido, ma non comincia a fondersi che a  $5^{\circ},5$ . Al momento in cui si condensa, il suo volume contraesi di  $\frac{1}{7}$ ; allo stato solido ha una densità di 0,956. Sotto questa forma, è bianco o trasparente, duro all'incirca come lo zucchero, fragile e polveroso. All'aria si volatilizza senza lasciare residuo; scaldandolo in un vaso di vetro, comincia a bollire a  $85^{\circ},5$ . La densità del suo gas, ridotto alla temperatura di  $15^{\circ},6$  è 2,752. Non conduce punto l'elettricità. E' poco solubile nell'acqua, ma sciogliesi facilmente ed in grande quantità nell'alcoole, nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili. La soluzione alcoolica viene precipitata dall'acqua. Arde con fiamma lucente, e diffondendo un forte fumo, ed evapora in bastante quantità nell'ossigeno per comunicargli la proprietà di detonare quando si avvicina un corpo acceso. Facendolo passare attraverso un tubo incandescente, lascia deporre del carbone, e trasformasi in gas carburo d'idrogeno. Esposto ai raggi diretti del sole, assorbe del gas cloro fornendo del gas acido idroclorico e due composti di cloro, uno de' quali è solido, l'altro liquido, che Faraday non ha esaminati. Questo corpo discioglie l'iodo in piccola quantità, assumendo un color rosso, senza alterarsi. Il potassio non agisce sovr'esso ad una temperatura di  $85^{\circ},5$ ; gli alcali caustici sono del pari senza azione sovra esso, come i carbonati alcalini. L'acido nitrico lo intacca, acquistando un colore rosso. La porzione indisciolta dal liquore assume condensandosi un bel color rosso; ma allorchè la si fonde diviene scolorita, e non alterasi col lavacro. L'azione che esercita l'acido solforico sopra questa materia è osservabilissima. L'acido si combina con essa senza decomporsi.

porsi, svolgesi poco calore, l'acido diviene di un giallo chiaro, e la combinazione formatasi, che è scolorita, surnuota alla superficie del liquido. Questa combinazione non viene alterata dall'acqua nè da nuove porzioni di acido solforico; ad 1°, rappigliasi in una massa cristallina, bianca, dendritica. E' solubile nell'alcoole, e versando in questa dissoluzione una certa quantità d'acqua, formasi un precipitato che si ridiscioglie in una maggior quantità di questo liquido. Tale combinazione è più leggera dell'acqua. — Analizzando questo carburo d'idrogeno, Faraday trovò composto d'una parte in peso di gas idrogeno e 11,44 parti di carbonio, il che si avvicina per quanto può attendersi ad un atomo di ogni elemento o di CH. Peraltro la sua composizione non si può esprimere con una formula tanto semplice. Il suo vapore esige 7,5 volte il suo volume di gas ossigeno per ardere completamente; 6 volumi di questo gas forniscono dell'acido carbonico, e 1,5 volumi producono dell'acqua. Questo gas, paragonato con un volume uguale di gas idrogeno, contiene 3 volumi di gas idrogeno, e 3 volumi di vapore di carbonio condensati in un volume; esso è dunque un carburo *diidrico triatomico*. Partendo da questo dato per calcolare la sua densità, trovasi ch'essa è di 2,735. (Dietro il calcolo di Faraday, è 2,6832, cioè 39 volte maggiore del gas idrogeno, supponendo che l'atomo del carbonio pesi esattamente 6 volte altrettanto che l'atomo doppio d'idrogeno.)

2°. *Carburo sesquidrico*. Il liquor che rimase quando la precedente combinazione solidificossi coll'azione del freddo, non si potè consolidare. Il suo punto di ebollizione era costantemente di 85°, 5, e la sua densità 0,86 alla temperatura di 15°, 6. La densità del suo vapore era 2,9756 a 3,027. (Secondo Faraday, era 43,25 a 44 volte maggiore dell'idrogeno.) L'acido solforico intacca questa sostanza più fortemente dell'altra; l'acido assume una tinta carica, diviene denso, si svolge del calore, e si separa un liquor giallo, trasparente. Dietro l'analisi è composto di una parte d'idrogeno (in peso) e 8,764 di carbonio. Questa proporzione si accosta a  $2C + 3H$ , il

che sembra la vera sua composizione, potendosi riguardare questo liquore, quale si ottiene, come una dissoluzione saturata, a  $-18^{\circ}$  della combinazione precedente più abbondante di carbonio.

5.° *Carburo diidrico*. Il liquore stillato al calor della mano, e condensato a  $-18^{\circ}$ , è sì volatile ch'entra in ebollizione sotto  $0^{\circ}$ , ed affetta la forma gasosa a questa temperatura, ed a tutte le temperature più elevate. Il suo vapore pesa 27 a 28 volte altrettanto del gas idrogeno, cioè la sua densità varia da 1,858, a 1,926. Introducendo un peso conosciuto di questo corpo in un tubo graduato, chiudendolo poscia ermeticamente, abbandonandolo a sè stesso in un ambiente a  $12^{\circ}$ , e paragonandolo collo spazio che occupa un simile peso di acqua, si verificò che a questa temperatura la sua densità dovea essere 0,627, e ch'era in conseguenza il più leggero di tutti i corpi non gaseiformi. Il suo vapore viene assorbito in piccola quantità dall'acqua, ed in molta quantità dall'alcoole; versando dell'acqua in quest'ultima dissoluzione, il carburo diidrico si separa dall'alcoole; ma cominciando egli tosto a bollire svolgesi con effervescenza. La dissoluzione alcoolica ha un sapore particolare e non arrossa la carta di tornasole. L'olio di ulive discioglie 6 volte il proprio volume di questo gas; la potassa e l'acido idroclorico sono senza azione sovr'esso. L'acido solforico ne assorbe 100 volte il proprio volume, riscaldandosi fortemente, e acquistando una tinta carica; ma non isvolgesi nulla di acido solforoso, e allorchè vi si versa dell'acqua, intorbidasi senza svolgere alcun gas. Formasi in tal caso una combinazione permanente dell'acido col carbonio e coll'idrogeno; questo nuov'acido entra in combinazione colle basi, ed origina per tal modo de' sali particolari.

Un volume di questo gas esige per la sua combustione completa 6 volumi di gas ossigeno, e fornì 4 volumi di gas acido carbonico: 2 volumi di gas ossigeno vennero quindi assorbiti dall'idrogeno (1). Ne segue che 2 volumi di carbonio e 4 volumi di gas idro-

(1) Faraday giunse al risultato seguente:



geno si condensarono in un solo volume, la cui densità è 1,9608. Qui offresi una circostanza osservabile, cioè questo corpo è composto di  $\text{CH}^2$ , cioè esattamente come il gas olefico, ma contiene in uno stesso volume un numero doppio di atomi semplici; donde risulta, che la sua densità è doppia di quella del gas olefico, sicchè è un *carburo diidrico biatomico*. Facendo presumere tale identità di composizione che il cloro debba esercitare sopra questo corpo la stessa azione che il gas olefico, Faraday ne mesce i due gas. Essi combinaronsi con sviluppo di calore e ad uguali volumi, fornendo un liquore scolorito, limpido, etereo, d'un sapor persistente, prima zuccherino, indi amaro e aromatico. Questo licore cadea al fondo dell'acqua. Non potea quindi essere identico coll'etere perclorato, mentre ogni atomo di cloro vi si trova combinato con una quantità di carbonio e d'idrogeno doppia di quella che entra nella combinazione di questo etere. Esposto all'azione simultanea dei raggi solari, e del gas cloro, svolge lentamente del gas acido idroclorico, e fornisce una tripla combinazione di cloro, di carbonio e d'idrogeno, che è viscosa, ma non produce cloruro di carbonio.

Faraday dimostrò con una ingegnosissima sperienza, che il più volatile de' corpi che ottengono nel tempo stesso del gas olefico colla distillazione distruttiva degli oli grassi, non ha una tensione superiore a quattro atmosfere, alla temperatura di  $15^{\circ},6$ , e fra questo corpo volatile ed il gas olefico, che non può condensarsi, non esiste alcun corpo di volatilità intermedia.

Per avere almeno una conoscenza comparativa della composizione degli oli che si volatilizzano a temperature diverse, durante la di-

- 1, 1 parte di gas c
- 6, 3 di ossigeno, diedero
- 4, 3 di gas acido carbonico.

La diminuzione di volume prodotta dalla combustione mediante la scintilla elettrica è = 3. r.

stillazione del liquore che condensasi in serbatoj destinati a ricevere il gas dell'olio, Faraday sperimentò nella maniera seguente: fece passar questi liquidi allo stato di vapore sopra l'ossido rameico scaldato al rovente, e paragonò le quantità d'acido carbonico e d'acqua ottenute. Siccome questi oli non si potevano riguardare come particolari combinazioni, ed ognuno di essi consistea in un miscuglio di almeno due oli, e forse di un maggior numero, i risultati così ottenuti non poteano condurre a rapporti in proporzioni fisse; ma almeno fecero conoscere i limiti ne' quali stanno le combinazioni. La tavola seguente esprime questo rapporto:

Punto di ebollizione,	Peso del gas idrogeno.	Peso del carbonio.
60° . . . . .	1 . . . . .	7,58
65,5 . . . . .	1 . . . . .	8,58
71,0 . . . . .	1 . . . . .	7,90
80,0 . . . . .	1 . . . . .	8,25
87,8 . . . . .	1 . . . . .	8,76
95,3 . . . . .	1 . . . . .	9,17
98,9 . . . . .	1 . . . . .	8,91
104,4 . . . . .	1 . . . . .	8,46

Col tempo, l'uso di questi oli potrà divenire considerevolissimo. È evidente ch'essi contribuiscono principalmente alla forza illuminante del gas non compresso, e quando depongonsi nel gas compresso ne risulta una vera perdita. L'aria in cui si fa ardere un lume finchè sia consumato tutto l'ossigeno, nella quale si faccia quindi evaporare una porzione dell'olio meno volatile, questo arde con fiamma chiara e lucente, facendolo uscire per una apertura larga e accendendolo. Il gas carburo tetraidrico ( $\text{CH}_4$ ), che arde con una fiamma azzurra non lucente, fornisce una fiamma rilucentissima messo in contatto con quest'olio. È quindi importante determinare quanto vapor d'olio contenga un gas. L'acido solforico fornisce il risultamento più esat-

to ; è vero ch' esso assorbe pure del gas olefico, e secondo Faraday ne assorbe fino anche sette volte il proprio volume ; ma questa reazione si opera lentissimamente, e quando questo gas si mesce con degli altri l'assorbimento è appena sensibile nello spazio di alcune ore, mentre basta questo tempo alla completa condensazione del gas coercibile. Operando sopra il mercurio, e adoprando circa 6 per cento del volume del gas d'acido solforico concentrato, Faraday trovò che il gas ordinario, ottenuto colla distillazione d'un olio grasso, contiene quasi 22,5 per cento di vapori di pirelaina, che il gas compresso che perdette una parte di questo vapore, per effetto della pressione cui soggiace, ne contiene 18, ed il gas del carbon fossile 3,25 per cento. Si può anche adoprare l'olio di uliva, che agitasi anticipatamente col gas olefico, e poscia introduceasi nel miscuglio gasoso. Condensa all'incirca sei volte il suo volume del vapore della combinazione più volatile, ed una maggiore quantità degli altri. — Inoltre, questi oli pirogenati volatili son ottimi dissolventi del caoutchouc, ed in tale rapporto sorpassano tutti gli altri.

Questo esame condusse alla conoscenza di un fatto interessantissimo, essendone risultato che due corpi dotati di proprietà diverse possono essere composti nella medesima guisa relativamente alla natura e al rapporto degli elementi, con questa differenza soltanto che l'atomo composto dell'uno di questi corpi contiene un maggior numero d'atomi di ogni elemento che l'atomo composto dell'altro. Vedemmo che due gas sono composti nella stessa guisa, ma che, in un dato volume, uno contiene due volte altrettanti atomi semplici dell'altro, e risulta da questa circostanza una differenza determinata nelle loro proprietà fisiche e chimiche. Precedentemente l'olio dolce del vino e la paraffina ci fornirono simili esempi. La certa cognizione di questo punto è di una somma importanza per la dottrina della composizione de' corpi di origine animale e vegetale, ed esercita sì grande influenza sulla chimica organica che non si potrà riguardar questo fatto come una verità dimostrata se non dopo l'esame il più sove-

ro. Io sono ben lungi dal contrastarne la possibilità o la realtà; ma credo che i risultamenti ottenuti da Faraday, e dopo di lui da altri chimici, debbano ritrovarsi in altri molti composti, prima che possano ammettersi come positivi. Il carbonio e l'idrogeno forniscono, combinandosi in proporzioni diverse, moltissimi corpi oleaginosi; alcune specie di nafta e di petrolio, gli oli di cedro, di bergamotta, di arancio, lo stearopteno dell'olio di rosa, sono tutti composti di carbonio e d'idrogeno senza ossigeno, e quest'ultimo olio contiene gli elementi quasi nel rapporto medesimo del gas olefico del l'olio più volatile sopradescritto. Nessun dubita che il carbonio e l'idrogeno non si combinino preferibilmente in certe proporzioni. Ma queste proporzioni non sono tutte conosciute, ed un miscuglio di due di questi composti, quasi ugualmente volatili, può esser preso benissimo per un grado di combinazione determinato. D'altra parte se un gran numero d'atomi d'ogni elemento si può combinare per modo di produrre de' composti oleaginosi analoghi, se per esempio 10 atomi di carbonio possono entrare in combinazione con 19, 20 e 21 atomi d'idrogeno, qui abbiamo tre combinazioni, le quali se tutte sono volatili e riducibili in gas ponderabili, poterono condensarsi in un rapporto diverso quanto al volume primitivo degli elementi; il gas d'una di queste combinazioni può essere  $\frac{1}{2}$ , 2, 3 volte denso più che l'altro, e siccome la differenza fra la quantità dell'idrogeno ch'essi contengono è così piccola, il risultato dell'analisi loro potrà farci ammettere che contengano gli elementi nello stesso rapporto vicendevole, ma che differiscano pel numero assoluto di atomi elementari, di cui i loro atomi sono composti. — Si potrebbe chiedere se un corpo composto di tanti atomi semplici può realmente prendere la forma gassosa; poichè una di queste due cose: o il suo vapore diviene estremamente pesante, o gli atomi composti respingonsi a distanze grandissime, e divengono tanto men densi. L'atomo dell'acido acetico contiene 13, quello dell'acido succinico 16, quello dell'acido benzoico 30 atomi semplici, e tuttavia questi

acidi possono esistere in forma di gas: donde vedesi che il numero degli atomi semplici che costituiscono le combinazioni ipotetiche da me già citate, non giunge oltre quello di questi ultimi corpi; ne risulta che la volatilità di questi oli non è contraria all'idea che un gran numero di atomi semplici possa entrare nei loro atomi composti. Checchè ne sia, tale argomento merita somma attenzione.

*Prodotti della distillazione del succino.* L'acido succinico e l'olio di succino che fanno parte di questi prodotti, si adoprano in medicina; il perchè i farmacisti debbono sovente stillare il succino. Drapiez sottopose ad un esame particolare quest'operazione, e si servì a tale effetto del succino di Trahenieres.

Introducesi il succino in una storta di vetro, di porcellana o di ghisa, e lentamente riscaldasi: si svolge dapprima un'acqua acida, poi si condensa nel tempo stesso dell'acido succinico nel collo della storta, e nel recipiente passa un olio scolorito, quindi stilla un olio bruno, poco fluido, e verso il finire dell'operazione deponesi un leggero sublimato giallo nella parte posteriore del collo della storta. Durante tutta la distillazione, svolgesi un poco di gas; ma secondo Drapiez, il suo peso non è oltre 0,014 di quello del succino, ed egli assicura ch'esso consiste in gas olefico puro, locchè non può essere vero, mentre contiene una grande quantità di olio pirogenato ridotto in vapori. Il liquor acido contiene, oltre l'acido succinico, dell'acido acetico, di cui Drapiez calcola il peso a 0,015 quello del succino. Il peso dell'acido succinico che, come dissi più sopra, esiste interamente formato nel succino e non è un prodotto della distillazione, giunge a circa 0,0465 quello del succino.

*Olio empireumatico.* È bruno-giallastro, poco fluido, e la parte di quest'olio che stilla l'ultima è viscida, e sprovvista di qualunque fluidità. Ha un odore particolare, caratteristico. Stillato coll'acqua, fornisce, sebbene difficilmente, una pirlaina scolorita, poco solubile nell'alcoole, solubile nell'alcoole anidro, inalterabile dal sol-



fato ferrico. La farmacopea svedese prescrive purificare l'olio pirogenato mescendo la massa empireumatica col carbone di legna, e stillandolo a un calore mitissimo, finchè l'olio che goccia cominci ad essere colorito.

La pirlaina così ottenuta riceve il nome di olio di *succino rettificato*. Sciogliendo una parte di olio di succino purificato in 24 parti d'alcoole di 0,83, e mescendo la soluzione con 96 parti di ammoniacca caustica della densità 0,916, l'olio pirogenato viene precipitato dall'alcoole mediante l'acqua dell'ammoniacca, ma questa lo ritiene nel liquore in forma d'una dissoluzione emulsiva, e l'odore dell'ammoniacca trovasi quindi modificato in una maniera particolare. Questo liquore emulsivo è l'*acqua di Luce* sì conosciuta, che adoprasi come eccitante nelle sincopi.

Drapiez trattò l'olio empireumatico coll'alcoole che s'impadronì d'un miscuglio di olio e di resina pirogenate, ch'egli precipitò coll'acqua per sottoporle all'analisi. Trovò composto di 75,53 di carbonio, 14,04 d'idrogeno, e 10,63 di ossigeno. La porzione insolubile nell'alcoole era una piritina bruna, giallastra, molle, contenente ancora dell'olio; era composta di 81,08 di carbonio, 12,87 d'idrogeno, e 6,05 di ossigeno. Trattata coll'etere, questa piritina cedette a questo liquido un corpo solubile, che rimase dopo l'evaporazione dell'etere, e sembra essere identico alla piritina del bitume di succino, di cui si è trattato alla pag. 609. Questa resina era composta di 78,8 di carbonio, 12,82 d'idrogeno e 8,58 di ossigeno. La porzione di materia insolubile nell'etere consisteva in una massa gialla, cristallina, lucente, opaca, inodorosa e scipita. Era composta di 69,87 di carbonio, 14,92 d'idrogeno e 5,21 di ossigeno. Il peso dell'olio empireumatico prodotto nella distillazione, giunge, secondo Drapiez, a 0,512 quello del succino; questa quantità componevasi di 0,165 d'olio fluidissimo e 0,347 di olio poco fluido. Quest'ultimo forniva 0,075 del peso del succino della materia cristallina insolubile nell'etere. Il carbone rimanente dopo la distillazione pesa 0,395.

*Piretina cristallizzata.* La materia gialla che si sublima alla fine della distillazione del succino, sembra essere la parte cristallina dell'olio empirumatico, di cui si è parlato. Venne scoperta da Vogel, che diedegli il nome di *resina volatile del succino*. L. Gmelin, e dopo lui alcuni altri autori tedeschi chiamaronla *canfora di succino*. Il miglior metodo per ottenerla pura è ritrarre il sublimato giallo dalla storta, colle necessarie precauzioni per non mescerlo con altri prodotti della distillazione, e farlo bollir lungo tempo coll'acqua onde scacciarne tutto l'olio pirogenato; lo si fa quindi fondere, e quando è freddato lo si riduce in polvere e lo si tratta coll'etere, che lascia la piretina cristallizzabile in forma d'una massa gialla dotata delle proprietà seguenti. Comincia a fondersi fra 80° e 100°, e sublimasi a questa ultima temperatura senza decomorsi e senza lasciare residuo: dopo la sublimazione, affetta la forma di pagliette brillanti e gialle. Cade al fondo dell'acqua in cui s'introduce, ed attaccasi un poco ai denti quando si mastica. Non ha odore, nè sapore, e non disciogliesi nell'acqua, nè nell'alcoole freddo; però quest'ultimo scioglie una piccola quantità di materia, quando la piretina è mesciuta coll'olio pirogenato. Esige 320 parti di alcoole bollente per disciorsi, e precipitasi col raffreddamento  $\frac{1}{7}$  della parte disciolta. L'etere non ne scioglie che  $\frac{1}{120}$  sì a caldo che a freddo. L'olio di succino purificato la scioglie mediante il calore, e la piretina cristallizza raffreddandosi. Sciogliesi nell'olio di lavanda, e l'alcoole non la precipita da questa dissoluzione. Gli oli grassi parimente la sciolgono. Scaldata ai 100° al contatto dell'aria prende fuoco, e brucia con fiamma. L'acido nitrico la trasforma mediante il calore in un corpo resinoido, e col raffreddamento l'acido lascia deporre una sostanza granellosa. Gli alcali non la disciolgono; però l'idrato potassico in soluzione alcoolica ne scioglie una piccola quantità, mediante il calore; ma col raffreddamento tutto quello che si disciolse si precipita in forma resinoido.

*Musco artificiale.* Lo si ottiene versando a goccia a goccia 3 par-

ti di acido nitrico fumante sopra una parte di olio di succino non rettificato. L'olio viene trasformato; dall'acido che si decompone, in una resina acida che impastasi nell'acqua pura, finchè sia tolto tutto l'acido eccedente. La sostanza rimanente è d'un bruno giallastro, molle, vischiosa, d'un odor che ricorda quello del muschio: arrossa la carta di tornasole, sciogliesi in piccola quantità nell'acqua e in maggior proporzione nell'alcoole. Dietro Setterberg contiene almeno 3 resine, due delle quali solubili nell'olio di terebentina bollente. La terza rimane indisciolta. L'una delle resine disciolte si separa dall'olio col raffreddamento: la sua quantità è poco considerevole. L'altra puossi ottenere coll'evaporazione dell'olio. È molle, e prende un aspetto di seta, quando s'impasta. Tutte le tre resine forniscono de' resinati alcalini solubili nell'acqua e di un sapor amaro. Una dissoluzione di 1 parte di musco artificiale in 8 parti d'alcoole adoprasì in medicina.

*Prodotti della distillazione del tartaro.* Sottomettendo alla distillazione secca il bitartrato potassico purificato, ottiensì, oltre i gas, un olio bruno empireumatico, ed un'acqua acida.

1°. L'olio empireumatico è bruno carico e di grande consistenza; il suo odore è tanto caratteristico e tanto facile a distinguersi da quello di ogni altra materia, che tosto manifesta la esistenza del tartaro o dell'acido tartrico in altri corpi, allorchè si riscaldano a segno che soggiacciano ad un'alterazione. I gas che sfuggono in quest'operazione conservano parimenti l'odor di quest'olio. La resina e l'olio pirogenati contenuti in quest'ultimo non vennero diligentemente esaminati. Quest'olio empireumatico è acido, e dietro Val. Rose contiene un acido che differisce dall'acido pirotartrico, e che si può estrarre mediante il carbonato potassico. Quest'acido viene precipitato dai sali piombici, e quando lo si separa dall'ossido piombico, cristallizza in aghi, la cui soluzione, versata in quella del cloruro o del solfato calcici, ne precipita dopo qualche tempo un sale cristallino. Quest'acido precipita ugualmente i nitrati mercurico e mercurioso, ma non l'acetato argenteo. Infine, quest'acido precipita fortemente

ed immediatamente la soluzione d'acetato piombico, mentre l'acido pirotartrico non vi produce un precipitato che dopo qualche tempo; inoltre questo precipitato differisce dall'altro nell'essere cristallino.

2.<sup>o</sup> Il *liquor acido* contiene una dissoluzione d'acido pirotartrico e d'acido acetico combinati chimicamente coll'olio empireumatico; a tale combinazione deve esso la sua acidità e il suo color bruno. Ha l'odore particolare che caratterizza l'olio empireumatico, ed un sapore bruciante. Evaporandolo, fornisce de' cristalli bruni di acido pirotartrico.

Sullando del tartaro greggio, si ottengono gli stessi prodotti, cioè dell'olio e dell'acqua acida; l'olio non differisce dal precedente; ma il liquore, anzichè contenere dell'acido pirotartrico, contiene una piccola quantità d'ammoniaca, formata a discapito dell'albumina vegetale e forse anche del glutine, i quali si deposero durante la fermentazione del vino. Questo liquore acido adoprasì in medicina, e nella farmacopea svedese distinguesi sotto il nome di *liquor pyrotartaricus*.

Il residuo proveniente dalla distillazione del tartaro consiste in un miscuglio intimo di carbone e di carbonato potassico, e colla liscivazione perviensi a sciorre quest'ultimo. Operando la distillazione in vasi, che, come i vasi di ferro battuto, sostengono un'alta temperatura, se dopo la volatilizzazione di tutt' i corpi che stillano al calore rovente, elevasi la temperatura fino al bianco rovente intenso, ottiensi del potassio metallico; il qual metodo, per preparare questo metallo, riguardasi oggidì come il più facile ad eseguirsi ed il più economico. Si sa d'altra parte che nelle circostanze medesime il carbonato potassico meschiuto con una quantità di carbone tale che la massa non si possa liquefare, fornisce i prodotti medesimi, sicchè questa proprietà non appartiene esclusivamente al carbone del tartaro. Nullameno il miscuglio ottenuto col tartrato merita la preferenza, poichè è tanto intimo che sarebbe impossibile ottenerlo con qualunque altro mezzo al medesimo stato. Oltre al potassio, formasi in tal caso

una sostanza che svolgesi in forma di un fumo denso, bianco, che accendesi avvicinandogli un corpo in combustione, ed ardè con fiamma lucente e fuliginosa, lanciando scintille. Facendo passar questo fumo attraverso molti fiaschi che comunicano insieme, la sostanza che vi si trova sospesa deponesi in forma di fiocchi grigi. Esponendo questi fiocchi all'aria più giorni, essi divengono dapprima verdastri, acquistano in certi luoghi un color rosso, ed in altri un color giallo e una forma cristallina. Questa sostanza fioccosa sembra un prodotto della reazione seguente. Quando la maggior parte del potassio deponesi dal miscuglio gaseiforme di potassio e di gas ossido carbonico (o forse d'un grado inferiore di ossidazione del carbonio) che formasi nella ripristinazione dell'alcali, il gas raffreddato obbedisce ad altre affinità, per le quali si forma questo precipitato fuliginoso; mentre l'ossigeno si divide fra il potassio e il carbonio in proporzioni non ancor note, ed in modo da produrre delle combinazioni delle quali sarebbe difficile determinare la natura, poichè i loro principii costituenti soggiacciono per l'influenza dell'acqua ad una decomposizione che si manifesta con de' mutamenti di colore.

Umettando coll'acqua la sostanza grigia e fioccosa, essa diviene rossa, ed allor diluendola in piccola quantità d'acqua, rimane una sostanza rossa che può venire raccolta sopra un feltro. Mentre si opera questa dissoluzione, si svolge talvolta un poco di gas idrogeno. Esamineremo dapprima la composizione della dissoluzione, poi quella della sostanza rossa.

1°. *La dissoluzione* è di un giallo brunastro. Evaporata ad un forte calore, non fornisce che del carbonato potassico, colorito in bruno da una materia che non venne peranco esaminata; ma evaporandola al sole, od a una temperatura di circa 30°, essa lascia deporre molti cristalli gialli rossastri, e quando dopo averneli separati si continua ad abbandonar il liquore all'evaporazione spontanea, essa fornisce dei cristalli di bicarbonato e di ossalato potassici coloriti in bruno da una sostanza non peranco esaminata.



I cristalli gialli rossastri contengono della potassa saturata da un acido particolare, che venne scoperto da L. Gmelin, e chiamato acido croconico.

L'acido croconico trae il suo nome dalla greca voce *κροκον* zaffrano, che ricorda il suo color giallo. Lo si ottiene puro trattando il sale potassico, purificato con reiterate cristallizzazioni e ridotto allo stato di polvere, coll'alcoole anidro antecedentemente mesciuto coll'acido solforico della densità 1,78 (per prevenire la formazione dell'acido solfovinico) di cui se ne impiega una quantità insufficiente per la totale decomposizione del sale. Si fa digerire il miscuglio più ore a mite temperatura, agitandolo spesso, e dopo questo tempo si ci assicura se, versando una goccia di questo liquore in una dissoluzione di cloruro baritico, formasi un precipitato di solfato; quando più nulla precipitasi, si filtra il liquor giallo e lo si abbandona all'evaporamento spontaneo finchè il residuo sia secco. L'acido allora rimane in forma d'una polvere gialla; disciogliesi in piccola quantità d'acqua e abbandonasi la soluzione una seconda volta all'evaporamento spontaneo: l'acido così deponesi in forma di cristalli granellosi e di esili prismi che sono d'un giallo arancio e trasparenti. L'acido croconico così ottenuto è senza odore, d'un sapore acido forte, e nel tempo stesso costrettivo, siccome quello de' sali ferrici: arrossa la carta di tornasole. Ignorasi se questi cristalli contengano acqua combinata. L'acido croconico non si altera a 100°, ma ad una più elevata temperatura si decompone e si carbonizza, e il carbone rimanente in tal caso arde senza lasciare residuo. — Quest'acido è composto, secondo Gmelin, di 5 atomi di carbonio e 4 atomi di ossigeno; e non contiene punto di idrogeno. Dietro ciò, 100 parti di acido anidro sono composte di 48,86 di carbonio, e 51,14 d'ossigeno. La sua capacità di saturazione è uguale al quarto della quantità d'ossigeno ch'esso contiene, cioè a 12,785. La sua composizione si può dunque esprimere colla formula  $C^5O^4$ , ed il peso del suo atomo è 782,185. — E' da osservarsi che la dissoluzione della sostanza grigia di cui si è parlato

più sopra contiene almeno tre acidi del carbonio combinato coll' alcali, cioè  $C^5O^4$ ,  $C^2O^3$  e  $CO^2$ . La composizione dell'acido croconico fa presumere che questi due elementi producano ancora varii altri gradi di combinazione acida. In tale occasione io ricorderò quella dell'acido melitico  $= C^4O^8$ .

I croconati sono di un giallo rossastro o d'un giallo cedro. Molti sono insolubili, e allorchè si calcinano rimangono tutti distrutti. L'acido nitrico, il cloro e il gas solido idrico che si fa agire sopra essi, sembrano combinarsi cogli elementi dell'acido in modo di produrre de' nuovi composti che forse sono degli acidi particolari: in appresso io ne dirò ancor qualche cosa.

Il sale *potassico* è il solo croconato esaminatosi con qualche particolarità. Cristallizza in esili aghi, aranciati e trasparenti, in parte quadrilateri, aventi degli angoli di  $106^\circ$  e di  $74^\circ$ , in parte esagoni poichè i loro angoli acuti sono troncati ed offrono due angoli di  $106^\circ$ , e quattro di  $127^\circ$ . Questo sale è neutro completamente e il suo sapore ricorda quello del nitro. Esposto a un dolce calore fiorisce, perde la sua acqua di cristallizzazione, che è di due atomi, e diviene opaco e d'un giallo cedro pallido. Riscaldandolo un poco più fortemente, senza spingere il calore fino al rovente, comincia ad accendersi; e questa reazione vivissima propagasi in un istante in tutta la massa. Il sale diviene allora nero e consiste in un miscuglio di carbone e di carbonato potassico. Questo fenomeno offresi pur quando si opera in un vase distillatorio: donde risulta che non è desso l'effetto d'una combustione, ma quello d'una reazione interna che si opera negli elementi del sale, e durante la quale il sale lascia svolgere 0,146 del suo peso di acido carbonico, e 0,045 di gas ossido carbonico: è probabile che quest'ultimo sia il risultato della decomposizione d'una piccola quantità d'acido carbonico, prodotta dal carbone rimanente dopo l'ignizione. Si può quindi ammettere che in tal circostanza l'acido croconico del sale venga trasformato in acido carbonico ed in carbonio. Un atomo d'acido carbonico svolgesi allo stato di gas, ed un atomo rimane combi-

nato colla potassa, che trovasi mesciuta con tre atomi di carbonio reso libero, per la cui influenza una piccola quantità dell'acido carbonico che si svolge, convertesi in gas ossido carbonico. — Questo sale è solubile nell'acqua fredda; ma sciogliesi meglio assai nell'acqua calda, sicchè una dissoluzione saturata a caldo cristallizza freddandosi. La dissoluzione è gialla. L'alcoole di 0,84 non discioglie che piccola quantità di questo sale, acquistando un leggero color giallo, e impadronendosi dell'acqua di cristallizzazione del sale. È affatto insolubile nell'alcoole anidro. — L'acido croconico forma colla *calce* e colla *barite* dei sali di un giallo pallido, fioccosi, quasi insolubili. Il croconato calcico è leggermente solubile nell'acqua e puossi ottenere in forma di cristalli granellosi di un giallo pallido. Si discioglie negli acidi. I sali *magnesico*, *alluminici*, *cobaltici*, *nichelici*, *zinchici*, *uranici*, *cromici* e *manganosi* non vengono precipitati dal croconato potassico. La soluzione del solfato *ferroso* viene abbondantemente precipitata in bruno giallastro, e quella del cloruro *ferrico* in bruno quasi nero; quest'ultimo precipitato, veduto in istrati sottili, sembra d'un grigio rossastro. La soluzione mista di solfato rameico e di croconato potassico lascia deporre, dopo alcune ore, del *croconato rameico* in forma di grani cristallini, trasparenti, di un arancio carico, che, riscaldandoli sopra un foglio di platino, detonano slanciando delle scintille. I sali *stagnosi*, *piombici*, *bismutici*, *mercuriosi*, ed *argentici* vengono precipitati in giallo-rossastro dal croconato potassico. Il precipitato prodotto nella dissoluzione del sale argentario, è un croconato argentario-potassico poco solubile, e non fornisce acido croconico puro allorchè lo si tratta coll'acido idroclorico. Il sale piombico non viene decomposto che imperfettamente dall'acido solforico. Il cloruro *mercurico* viene precipitato dal croconato potassico, e versando quest'ultimo in una dissoluzione di cloruro *aurico*, formasi tosto un precipitato d'oro metallico, la cui quantità a poco a poco si accresce, massime quando si riscalda il miscuglio. Usando una par-

te di croconato potassico, Gmelin ottenne per tal modo 25,4 d'oro ripristinato. Questa quantità è di  $\frac{1}{7}$  o di  $\frac{1}{6}$  maggiore di quella che l'acido croconico può ripristinare esso solo, e tale esperienza sotto questo rapporto merita di venir ripetuta: poichè se realmente vi fosse ripristinazione d'una simile quantità d'oro, l'acido conterrebbe necessariamente dell'idrogeno. La cognizione positiva di questo fatto può riguardarsi come un punto teoretico importantissimo.

Trattando i croconati coll'acido nitrico, essi mutano di colore svolgendo di passaggio una debole quantità di gas, che sembra esser soltanto gas ossido nitrico. Facendo l'esperimento col sale potassico, ed evaporando il liquore, si ottiene una sostanza salina, gialla, cristallizzata confusamente, che si ridiscioglie nell'acqua senza colorarne la, e che, esposta ad una temperatura bastantemente elevata, diviene bruna, poi nera, e ultimamente detona. Per l'azione dell'acido nitrico, sembra formarsi da un canto un poco di nitrato potassico, e dall'altro un sale potassico in cui la base sia combinata con un'altro acido; questo sale viene colorito in giallo da un eccesso di alcali, e precipitato in giallo-paglia dall'acetato piombico, dall'acqua di calce, e dall'acqua di barite; ed in bianco dall'argento e dal mercurio. La stessa combinazione sembra originarsi simultaneamente con una certa quantità di cloruro di potassio, allorchè si fa giungere una corrente di gas cloro in una dissoluzione di croconato potassico. L'iodo al contrario non produce alcun mutamento e lo stesso cloro non agisce che col concorso dell'acqua.

Stemperando il croconato potassico nell'acqua, e facendovi passare una corrente di gas solfido idrico, esso viene decomposto lentamente. Il liquore filtrato, acido, è d'un giallo brunastro, ed evaporandolo al contatto dell'aria diviene ancora più carico; all'aria dissecasi in una sostanza estrattiva, bruna, in cui soltanto si trovano tracce insignificanti di acido croconico cristallizzato: questa massa si ridiscioglie nell'acqua; al contatto dell'aria, lascia depor dello zolfo; arrossa fortemente la carta di tornasole, e precipita in bruno le acque

di calce, stronziana e barite. Il precipitato è solubile nell'acido idroclorico. Produce de' precipitati bruni nelle dissoluzioni de' sali di stagno, di piombo, d'argento e di mercurio, come nelle dissoluzioni di allume e di cloruro aurico. Neutralizzandola colla potassa, si ottengono de' cristalli di croconato potassico ed un'acqua-madre bruna.

2.<sup>o</sup> La *sostanza rossa insolubile* è di un bel rosso di cocciniglia, ma è difficile ottenerla pura. Scaldandola, accendesi ed arde come una resina, lasciando un carbone contenente della potassa. L'acido nitrico la decompone con isvolgimento di gas, e la scioglie diffondendo un odore di muschio. Evaporando la soluzione, rimane una massa salina, gialla, trasparente, che si carbonizza, per l'influenza di un calore più forte, e detona. La materia rossa disciogliesi in una maggior quantità d'acqua; la soluzione, che è di un rosso ranciato, conservasi inalterata più anni, lungi dal contatto dell'aria; ma sotto l'influenza di questa, il liquore acquista un color giallo, e dopo l'evaporazione fornisce de' cristalli di croconato potassico. Prima di essersi per tal modo alterata, produce de' precipitati bruni o di un bruno rossastro, nelle acque di calce e barite, e nelle dissoluzioni de' sali stagnosi, piombici, mercurici e argentici. I sali terrosi, esposti al contatto dell'aria, trasformansi in croconati nello spazio di poche ore, ma i sali ad ossidi metallici conservansi meglio. La dissoluzione di solfato ferroso diviene bruna, indi verde, e la soluzione di cloruro ferrico diviene prima di un rosso-carico, quasi nero, poi si scolora senza il minimo precipitato. L'allume, i solfati manganeosi, zinchico, uranico e rameico, i cloruri nichelico e cobaltico, non vengono precipitati. Il cloruro aurico viene precipitato allo stato metallico.

L'ammoniaca scioglie la sostanza rossa acquistando un colore arancio carico; evaporato il liquore, rimane un residuo rosso, il cui colore viene distrutto dall'acido nitrico. L'acido idroclorico la scioglie acquistando un color giallo-pallido, e la soluzione evaporata fornisce un residuo giallo-brunastro, la cui soluzione acquosa precipita il nitrato mercurico in giallo chiaro.



Gmelin pensa che questa sostanza sia una combinazione degli elementi dell'acido croconico coll'idrogeno, ovvero un grado di ossidazione del carbonio inferiore a quello che costituisce l'acido croconico

*C. Prodotti della distruzione delle materie vegetali, ad una temperatura elevata, all'aria libera.*

*Fumo e fuliggine.* Bruciando delle materie vegetali, come il legno, nei consueti focolari, la sola loro superficie viene colpita dall'ossigeno dell'aria; per effetto della particolare combustione che avviene, le parti interne della materia vegetale si trovano riscaldate, e si stabilisce, immediatamente sotto la superficie in combustione, una specie di distillazione secca, nella quale tutte le sostanze prodotte da questa operazione si originano, svolgonsi in forma gasosa, si accendono al contatto dell'aria, ed ardono con fiamma. Se la ventilazione è forte, l'aria rinnovasi rapidamente, e la combustione si opera ad una sì elevata temperatura che più non si forma che acqua e gas acido carbonico. In tal circostanza le parti costituenti fisse del legno vengono quasi tutte meccanicamente trascinate dalla corrente d'aria. Ma, col metodo che serve ad ardere i legni nei nostri cammini e nelle nostre stufe ordinarie, la corrente d'aria non è sì rapida, e perciò vedesi formarsi sopra la punta della fiamma quello che noi chiamiamo fumo. Questo componesi delle parti non bruciate de' prodotti della distillazione, scacciate dall'interno del legno; queste parti non possono ossidarsi in mezzo la fiamma per mancanza di ossigeno, e siccome, uscendo dalla fiamma, esse vi si trovano circondate d'aria vizziata, così non abbruciano, ma si raffreddano, condensansi e intorbidano la trasparenza dell'aria finchè divengono visibili. Contengono nel tempo stesso delle ceneri o delle materie fisse, staccatesi

dalla parte del legno consumatosi nella combustione accompagnata di fiamma, e trascinate dalla corrente di aria. Mentre queste parti percorrono il cammino, in forma di fumo, se ne depone una certa quantità sulle pareti, che, come si sà, si ricuoprono per tal modo d' uno stratto di materia, che a poco a poco diviene sì densa, che è forza togliernela di tratto in tratto. Questo strato si chiama *fuliggine*. La porzione della fuliggine più vicina al fuoco acquista per l' influenza del calore un aspetto semifuso: nel tempo stesso è nera e lucente. La parte superiore al contrario principalmente consiste in una massa meno coerente e di forma terrosa. La maniera con cui la fuliggine si origina ci fa prevedere la composizione di essa. Contiene della piretina acida, il cui acido è saturato dai principii basici (potassa, calce, magnesia) delle ceneri che la corrente d' aria seco trascina. E vi si trovano inoltre i sali che fanno parte delle ceneri, ed un poco di ossido ferrico, di silice e di carbone. Quest' ultimo deriva dalla incompleta combustione del gas carburo d' idrogeno e della pirelaina, il cui idrogeno ossidasi, senza che il carbonio abbia potuto bruciare. Questa quantità di carbonio è piccolissima nella fuliggine del legno; è molto più considerevole nella fuliggine proveniente da sostanze che, sottoposte a stillare a secco, forniscono quasi unicamente del gas e della pirelaina; essa aumentasi nella proporzione medesima di questi prodotti, sicchè la fuliggine, proveniente da simili materie, come, per esempio, il nero fumo, consiste quasi unicamente in carbone.

Dobbiamo a Braconnot un' ottima analisi della fuliggine del legno; ma il risultato di questa analisi, quale lo si è pubblicato, non può dare una idea esatta della composizione della fuliggine, poichè egli decompose insieme la piretina acida.

Se, dopo aver ridotto la fuliggine allo stato di polvere, la si tratta coll' acqua, questa a poco a poco assume un color giallo carico, ed alla fine un color bruno, e questa colorazione è più forte è più pronta quando l' acqua è lentamente scaldata. La fuliggine si agglom-

nera a poco a poco in una massa coerente, il che proviene da una notevole quantità di piretina ch'essa contiene, la quale si rammollisce per l'azione del calore, e mediante una prolungata ebollizione con una nuova porzione di acqua, a poco a poco trasformasi in geina, mentre la sostanza perde la sua coerenza. Nell'analisi di Braconnot, da cui abbiamo noi tolti i numeri citati, rimane dopo l'azione dell'acqua  $0,44$  del peso della fuliggine di materie insolubili. La dissoluzione allora contiene una combinazione di piretina acida (cioè d'acido acetico e di piretina), colla potassa, colla calce e colla magnesia; inoltre contiene del solfato calcico, del cloruro potassico, dell'acetato ammonico, e tracce d'acido nitrico combinato con piccola quantità d'una di queste basi. La massa principale consiste in combinazioni di piretina. Evaporando questa dissoluzione si ottiene una sostanza estrattiforme nera, che l'acqua discioglie assumendo un color bruno-nerastro, e lasciando del gesso colorito in bruno. Mescendo questa dissoluzione con un acido libero, eccetto l'acido acetico, precipitasi della piretina, che si agglomera a poco a poco in una massa simile alla pece, e che possiede tutt'i caratteri della piretina acida. L'acido usato rimane colle basi disciolto nel liquore.

Braconnot crede avere trovato, in questa piretina, una sostanza particolare cui diede il nome di asbolina (tratta dalla voce greca *ασβόλη*, fuliggine). Per ottenerla, si fa bollire dell'acqua colla piretina precipitata, si evapora la dissoluzione a secco, si ripiglia il residuo coll'acqua che lascia della resina, e si evapora la dissoluzione a dolce calore. Ottiensi così una vernice gialla, trasparente, che sciogliesi completamente in bastante quantità d'acqua. Trattando coll'etere questa sostanza, simile ad una vernice, si ottiene una dissoluzione gialla d'oro, e dopo l'evaporazione dell'etere, l'asbolina rimane in forma d'una sostanza gialla, oleaginosa, poco fluida, d'un sapor acre. Volendo stillare questa sostanza, essa si decompone, e si ottiene fra gli altri prodotti dell'ammoniaca. Scaldata al contatto dell'aria, l'asbolina piglia fuoco ed arde con fiamma, come un olio grasso.

Versata in piccola quantità d' acqua, galleggia alla superficie del liquido, e sciogliesi in una maggior quantità d' acqua, colorendola in giallo. La soluzione si opera meglio a caldo che a freddo, e raffreddando la soluzione calda deponesi dell' asbolina. La sua soluzione nell' acqua fredda produce un precipitato giallo nella dissoluzione dell' acetato piombico. Non precipita il nitrato argentario, ma gli comunica una tinta carica, e ripristina a poco a poco l'argento disciolto. Mesciuta con solfato ferrico, si annera, e forma con esso una materia simile alla pece. Cogli alcali caustici e colle terre alcaline, fornisce un composto rosso di sangue, e per questi rapporti comportasi assolutamente come la pirelaina che ottiensì quando distillasi isolatamente la piretina acida. — L' asbolina disciogliesi nell' alcoole, e l' acqua non intorbida questa dissoluzione. È ugualmente solubile nell' etere; ma l' olio di terebentina e gli oli grassi non la disciolgono. L' acido nitrico discioglie l' asbolina producendo una grande quantità di acido nitropicrico e d' acido ossalico. Braconnot crede che a questa sostanza oleaginosa la fuliggine debba le vermifughe sue proprietà. — Io qui riprodussi le opinioni di Braconnot; ma non credo che questo corpo si possa riguardare come un principio immediato particolare, e pensomi ch' esso semplicemente consista in una porzione di piretina acida combinata con quella specie di piretina e di pirelaina che originasi con una nuova distillazione della piretina ( p. 608 ) e la cui produzione, durante la formazione della fuliggine, è facile a concepirsi. L' asbolina offre col solfato ferrico e cogli alcali delle reazioni che perfettamente si accordano con questa ipotesi.

Braconnot trovò pure nella fuliggine quella modificazione dell' estrattivo dell' aceto di legno, che è insolubile nell' alcoole. Secondo lui, si ottiene questa sostanza col metodo seguente. Si versa dell' acetato piombico nella decozione della fuliggine, per precipitarne la piretina; si filtra il liquore, se ne precipita l' ossido piombico, aggiungendoci a poco a poco e con precauzione, dell' acido solforico; si filtra di nuovo, si evapora il liquore al bagno-maria fino a con-

sistenza di estratto; si diluisce con un poco di acqua calda, per modo di darle la consistenza dello scileppo, e vi si aggiunge la quantità di spirito di vino esattamente necessaria per precipitare il solfato calcico. Si feltra il liquore, lo si mesce coll' alcoole che precipita l'estrattivo dell'aceto di legno, e ritiene disciolti gli acetati, e probabilmente anche una certa quantità dell' estrattivo, che è solubile nell'alcoole (p. 614). Dopo essere stato lavato coll' alcoole, il corpo così ottenuto è fornito delle seguenti proprietà: è solubile nell'acqua, che si colora in bruno-giallastro: dopo l'evaporazione dell'acqua rimane in forma di pagliette trasparenti d' un giallo brunastro. Ha poco sapore, e non arrossa il tornasole in una maniera distinta. Scaldandolo, si rigonfia, e arde diffondendo un odor di materie animali bruciate. Stillato a secco, fornisce molto olio pirogenato, ed un liquore poco colorito che diffonde un odore di ammoniacca. La sua soluzione acquosa viene precipitata dal sottoacetato piombico o dall' infuso di noce di galla: il solfato ferrico la colora in bruno-nerastro senza precipitarla. Secondo Braconnot, questo corpo entra per  $\frac{1}{7}$  nella composizione della fuliggine.

La parte della fuliggine insolubile nell' acqua bollente, consiste sì in piretina trasformata coll' ebollimento in geina, che in piretina allo stato di combinazione insolubile colla calce, e mesciuta coi sali insolubili delle ceneri, con carbone e con della silice. La geina può estrarsi mediante un alcali, e precipitarsi dalla dissoluzione alcalina con un acido. Il carbone essendo stato distrutto colla calcinazione, i principii puramente inorganici delle ceneri rimangono. Questi si possono estrarre anche col mezzo di un acido il quale non lascia che il carbone ed un poco di silice.

Il risultato dell' analisi di Braconnot è il seguente.



Geina (circa). . . . .	30,20
Materia estrattiva nitrogenata. . . . .	20,00
Asbolina. . . . .	0,50
Carbonato calcico contenente tracce di magnesia. . . . .	14,66
Acetato calcico. . . . .	5,65
Solfato calcico. . . . .	5,00
Fosfato calcico, contenente del ferro . . .	1,50
Acetato potassico. . . . .	4,10
Cloruro potassico. . . . .	0,36
Acetato ammonico (circa). . . . .	0,20
Acetato magnesico. . . . .	0,53
Silice. . . . .	0,95
Carbone. . . . .	3,85
Acqua. . . . .	12,50
Ossido ferrico. . . . .	—
	<hr/> 100,00

Facilmente comprendesi come la sostanza che nella sopraddeffa enumerazione ha il nome di geina (l'ulmina di Braconnot) doveva trovarsi nella fuliggine allo stato di piretina acida, che neutralizza una parte delle basi le quali, nella precedente analisi, si supposero allo stato di acetati e di carbonati. — Riducendo la fuliggine in cenere, non ottiensi traccia di solfato calcico, poichè il sale potassico che rimane distrutto fornisce del carbonato potassico che, arroventato, decompone il solfato calcico, e lo trasforma in carbonato mentr'esso medesimo stilla allo stato di solfato.

Sottomettendo la fuliggine alla distillazione a secco, essa fornisce all'incirca  $\frac{1}{7}$  del suo peso di olio empireumatico, ed un liquor acqueo contenente del carbonato e dell'acetato ammonici, che non contiene nè solfato nè cloruro ammonico. L'olio empireumatico sciogliesi

facilmente in una lisciva di potassa caustica, e in una seconda distillazione coll'acqua, si decompone al solito in pirelaina ed in piretina.

La fuliggine adoprasi come materia colorante. La carne macerata mezz' ora od un' ora in un infuso d'una parte di fuliggine in sei parti di acqua fredda, conservasi inalterata come la carne fumata. La fuliggine adoprasi pure in medicina.

*Nero fumo.* Così si è chiamata una specie di fuliggine che ottiensì bruciando in un fornello con una corrente d'aria incompleta, del legno di pino contenente molta resina, della pece, ed altre materie resinose le quali forniscono molto olio pirogenato stillandole. Il cammino del forno è lungo, e la maggior parte orizzontale; la sua apertura è ricoperta con una tela di lana poco fitta. Durante la combustione incompleta, formasi una grande quantità di fumo contenente pochissima piretina, e consiste principalmente in carbone che si separa dalla fiamma, poichè il gas olefico e la pirelaina soggiacciono ad una combustione incompleta. Il fumo che si depone più vicino al focolare è un poco fuligginoso; ma a misura che cresce la distanza dal focolare, consiste esso in carbone fino e sottilissimo, la cui purezza aumentasi nella proporzione medesima. Il nero fumo raccolto introducèsì in piccoli dogli di legno, e si pone in commercio. Esso contiene ancor tanta piretina che non viene bagnato dall'acqua che vi si versa sopra, e abbisogna di essere inumidito coll'acquavite, che scioglie una parte della piretina, per poter esser mesciuto coi liquidi acquosi.

Il nero fumo contiene pochissima piretina acida ma ritiene un poco di piretina non acida. Trattando il nero fumo coll'etere o coll'olio di terebentina, si ottiene una dissoluzione gialla-rossastra di piretina. Evaporato il dissolvente, rimane all'incirca 0,07 del peso del nero-fumo d'una resina bruna-carica. Questa resina è poco solubile nell'alcoole freddo, che ne discioglie una maggior quantità quando è concentratissimo e bollente, e lascia in tal caso una materia simile

al catrame. La piretina solubile nell' alcoole si precipita in parte, freddando il liquore, in forma d'una materia gialla di cedro: la parte che rimane disciolta si offre, dopo l'evaporamento dell' alcoole, allo stato di una sostanza gialla-brunastra, trasparente, friabile e fusibilissima. Questa resina disciogliesi facilmente nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili; queste dissoluzioni son gialle. E' insolubile nella potassa caustica. La resina nera, insolubile nell' alcoole bollente, è meno fusibile della prima. E' solubile nell'etere, negli oli grassi e negli oli volatili. Braconnot che fece l'analisi del nero-fumo paragona la prima di queste resine alla retinite di Highgate (v. p. 559), e la seconda all'asfalto; certamente il confronto non è esattissimo. La esistenza di queste resine nel nero-fumo è cagione ch'esso arda con fiamma allorchè lo si scalda, e fornisca dell'olio empireumatico stillato a secco.

Dietro l'analisi di Braconnot, il nero fumo è composto di:

Carbone. . . . .	79,1
Piretina solubile nell' alcoole. . . . .	5,3
Piretina nera insolubile nell' alcoole. . . . .	1,7
Solfato ammonico. . . . .	3,3
Solfato calcico. . . . .	0,8
Sabbia (accidentale). . . . .	0,6
Solfato potassico. . . . .	0,4
Fosfato calcico (ferruginoso). . . . .	0,5
Geina. . . . .	0,5
Acqua. . . . .	8,0
Cloruro potassico. . . . .	traccie. —

Reichenbach trovò inoltre la naftalina nel nero-fumo. Il nero fumo si adopera come colore, e quando lo si destina a quest'uso, ha spesso bisogno di venir separato dalla piretina; a tal uopo lo si mette in un crogiuolo, e dopo averlo coperto, lo si calcina fortemente;

ovvero lo si carbonizza con una combustione incompleta, mettendolo in un cilindro, praticando un' apertura nella linea centrale del nero fumo, avvicinando un corpo in combustione a quest' apertura, per modo di accendere il nero-fumo, e facendolo così carbonizzare per l' influenza d' una corrente di aria scarsissima.

Il *nero di lampana* ottiensi mediante una lampana ad olio, con una disposizione che restringe l' accesso dell' aria: la fiamma batte contro un coperchio che di tempo in tempo ritraesi, e si raschia. Il *nero di lampana* è un carbone più puro e più nero del nero fumo.

(Il *nero di Francfort* è un' altra specie di carbone vegetale, usato come colore specialmente dagli stampatori. Lo si prepara introducendo della faccia di vino e de' racemi in crogiuoli sui quali si mette un coperchio che impedisce l' accesso dell' aria; poscia si carbonizza la materia vegetale.)

*Ceneri.* Quando una materia vegetale trasformasi in carbone, e questo carbone poscia abbruciasi all' aria libera, rimangono diversi corpi inorganici, fissi, ch' erano contenuti nella materia vegetale, sia nel medesimo stato, sia in combinazione cogli acidi vegetali. Volendo ottenere tutte le ceneri contenute in un corpo che si vuole bruciare, fa d' uopo incominciar ad incarbonire questo corpo in vasi chiusi, e bruciarlo poscia in vasi aperti: senza tal precauzione, la corrente di aria più forte, che formasi nella combustione accompagnata da fiamma, trascina seco le ceneri leggere e porose che si forzano alla superficie del corpo in combustione. Le materie generalmente contenute nelle ceneri sono: la potassa, la soda, la calce, la magnesia, l' ossido ferrico, l' ossido manganico, l' acido silicico, l' acido carbonico, l' acido fosforico e il cloro. Più di rado vi si trova l' allumina, talvolta vi sono anche tracce di rame. Parte di queste sostanze è solubile nell' acqua, cioè la potassa e la soda combinate cogli acidi carbonico solforico e silicico, i cloruri di potassio e di sodio. La calce e le altre basi combinate cogli acidi silicico, carbonico, e fosforico, sono inso-

labili. Il carbonato calcico entra sovente per la metà ed anche più nella composizione delle ceneri.

La quantità delle ceneri varia secondo le parti delle piante, la loro età, il suolo e l'esposizione, da  $1 \frac{1}{2}$  fino a  $3 \frac{1}{2}$  per cento il peso della pianta seccata all'aria. Talvolta il peso delle ceneri giunge fino a 4 e 5 per cento; la corteccia di quercia fornisce anche 6 per cento di ceneri. Ma la quantità delle ceneri può variare nella medesima specie di legno, per effetto di circostanze accidentali, non solo rapporto alla quantità, ma anche alla qualità. Le piante attraggono dalla terra, e trascinano, per così dire, i corpi di cui si compongono le ceneri; sono le parti minerali della terra quelle che forniscono la maggior quantità delle sostanze che trovansi in esse. Così la grande quantità di potassa che trovasi nelle piante sembra che principalmente derivi dal feldspato del granito, che a poco a poco rimane decomposto. Teodoro de Saussure mostrò, con molte sperienze, che il terreno esercita una grande influenza sulla composizione delle ceneri. Una parte dei principii costituenti delle ceneri, come le materie nutritive organiche delle piante, passa, dalle sostanze distrutte, nella vegetazione organica nuova; questi principii sono i fosfati calcico e magnesico, ed è probabilissimo che le piante abbian di rado occasione di trarle da un'altra sorgente.

Ultimamente Berthier sottopose le ceneri ad un'analisi molto estesa: la tavola qui unita contiene un estratto del suo lavoro. Vi si trovano congiunte le materie di origine vegetale che servono abitualmente di combustibili, e che forniscono delle ceneri.

Fra questi risultamenti, uno ve n'ha che merita arrestare l'attenzione: gli è quello ottenuto dall'analisi delle ceneri d'un legno di abete, nelle quali più della metà del loro peso consiste in soda. Questa legna proveniva da alberi cresciuti in Norvegia, le cui montagne basaltiche, coperte di foreste, compongonsi in gran parte di minerali contenenti della soda, i quali si disciolgono e si decompongono più facilmente che i minerali de' quali è composto l'ordina-



rio granito. Il carbone di un altro abete, al contrario, era d'Allevard, in Francia. Amendue contengono una grandissima quantità d'ossido ferrico, e certo è che le ceneri bianche e leggere de'nostri carboni di abete ordinario non contengono sì grande quantità di questo corpo. In generale, risulta degli sperimenti di Berthier, che costantemente entra della soda nella composizione della cenere, sebbene la quantità di quest'alcali sia varia e sovente piccolissima; le specie di legno più abbondanti in potassa non ne forniscono che  $\frac{1}{2}$  per cento del loro peso: in tal caso è, per esempio, il legno di tiglio. Il legno di quercia ne contiene appena  $\frac{1}{7}$  per cento.

NOME DELLA SOSTANZA BRUCIATA.	Ceneri in centesimi.		100 parti di ceneri contengono		100 parti di materie solubili nell' acqua, contengono :										100 parti di materie insolubili nell'acqua contengono :										l'ossigeno calcolati.			
	mat. in- sol. nell'a- cqua.	mat. in- sol. nell'a- cqua.	acido carbo- nico.	acido solfori- co.	acido idro- clorico.	acido silicio.	potassa.	soda.	acqua.	acido carbo- nico.	acido fosfori- co.	acido silicio.	calce.	magnesia.	ossido ferri- co.	ossido man- ganico.	carbonio.	fosforo cal- colato.	ossido fer- rico.									
Carbone di legno di faggio.	0,030	0,155	0,845							22,6	7,5	5,2	1,0							32,9	5,7	5,8	42,6	7,0	1,5	4,5	7,1	3,7
Legno di quercia . .	0,025	0,120	0,880							24,0	8,1	0,1	0,2							39,6	0,8	3,8	54,8	6,0			1,8	
Corteccia di quercia . .	0,060	0,050	0,950							23,2	6,0	0,7	0,8							38,5		1,1	50,1		0,8	7,4	2,1	
Legno di ulglio . . .	0,050	0,108	0,892							27,42	7,53	1,80	1,61							39,8	2,8	2,0	51,8	2,2	0,1	0,6	5,4	3,5
Legno di betulla. . .	0,010	0,160	0,840							17,0	2,3	0,2	1,0							31,0	4,3	5,5	52,2	3,0	0,5	3,5	7,3	1,25
Carbone di ontano (s).		0,188	0,812								6,6	0,3								31,7	7,7	5,0	50,2	2,5	3,6		3,45	9,0
Legno di abete(pinus abiet.	0,0083	0,500	0,500							13,5	6,9	0,0	2,0	28,2	41,5	7,9				21,5	1,8	13,0	27,2	8,7	22,3	5,5		3,0
Carbone di abete. . .		0,237	0,763							30,2	3,1	0,3	1,0	65,4						23,0	4,2	8,0	39,8	4,4	14,1	6,0		6,3
Carbone di pino (pinus sylvestris). . . . .	0,0124	0,136	0,864							20,75	12	6,6	1,33	31,66	15, 33					36,0	1,0	4,6	42,3	10,5	0,1	0,4	4,8	1,72
Paglia di frumento. . .	0,044	0,190	0,810							tracce	0,2	13,0	35,0	50								1,2	75,0	5,8	2,5		15,5	

(1) I luoghi lasciali vuoti indicano che il numero che doveva esservi posto non venne determinato.

Del resto, Berthier ha trovato che l'acido carbonico non basta giammai a saturare le basi; poichè in parte viene scacciato dall'azione del calore che accompagna la combustione, sicchè formasi un poco di calce e di magnesia caustiche, le cui quantità variano secondo la temperatura alla quale avviene la combustione. Inoltre, gli esperimenti di Berthier dimostrano quanto differiscano le ceneri di alcune parti della medesima pianta. Così il legno proveniente da grandi rami di quercia fornisce  $2\frac{1}{2}$  per cento di ceneri, contenenti 0,12 del loro peso di sali a base alcalina, mentre la corteccia di quercia produce 6 per cento di ceneri, contenenti 0,05 soltanto di sali solubili, ed i cui sali insolubili contengono molto manganese. La parte solubile nell'acqua delle ceneri della paglia di frumento componesi quasi unicamente di silicato potassico ( $K^3 Si^2$ ), mentre le ceneri dei grani di frumento contengono quasi unicamente del fosfato calcico e magnesico.

*Potassa.* La cenere del legno, quella principalmente del legno minuto, serve a fabbricar la potassa. Raccomandossi di usare al medesimo oggetto le ceneri delle foglie di felice, de' fusti di tabacco e delle loro radici. Si liscivano le ceneri coll'acqua, come si pratica pel nitro; il liquore così ottenuto, colorito in giallo-brunastro, od in bruno dalla piretina disciolta, dicesi lisciva. In tale stato si adopera nella economia domestica per imbianchire i lini. Quando la lisciva è concentrata abbastanza perchè si possa utilmente evaporarla, la s'introduce in caldaje di ferro ed evapora, sostituendo incessantemente al liquido evaporatosi nuove quantità di lisciva; allorchè la caldaja contiene una bastante quantità di sale, disseccasi la massa rimessendola continuamente. Ottiensi così una sostanza salina nera che ritiene fortemente l'acqua, difficile a dissecarsi: è quel che si dice *potassa greggia*. Calcinasi in forni particolari per distruggere la piretina che la colora in nero, e per iscacciar l'acqua contenutavi. Offresi allora in forma di pezzi bianchi, duri e sonori; in questo stato riceve il nome di *potassa calcinata*. D'ordinario ha una leggera

tinta azzurra, verde, o perlata. Attrae con rapidità l'umidore atmosferico. In questo stato contiene mesciute tutte le materie solubili che costituiscono le ceneri. Introdicesi in botti di legno, che si chiude bene, per preservarla dall'umidità. Spesso la potassa falsificasi colla farina, colla sabbia e con altre sostanze simili. Una falsificazione spesso considerevolissima, ma non sempre volontaria, è questa che si lascia che la potassa attragga l'umidore dell'aria, nel qual caso il compratore paga l'acqua per potassa. La maniera di assaggiare la potassa del commercio venne indicata nel I volume p. II p. 274 — Le ceneri liscivate contengono inoltre una piccola quantità di potassa allo stato di silicato insolubile. Abbandonandolo all'aria, diviene efflorescente, e si può estrarne la potassa allo stato di carbonato.

Gli usi della potassa nelle arti sono estesissimi. Le ceneri liscivate forniscono, fuse colla sabbia, il vetro di bottiglia.

*Soda* (barilla). Si diede questo nome alle ceneri di molte specie di salsola e di salicornia, che crescono sulle coste della Francia, della Spagna e del Portogallo. Queste piante sono coltivate a tal oggetto, e giunte al massimo punto di accrescimento, si tagliano, disseccansi, e abbruciansi in fosse profonde tre piedi; nella combustione, si aggiungono alla massa nuove quantità di piante secche, finchè le ceneri si sieno riunite, per l'azione del calore, in masse fuse. Queste masse si spezzano dopo il raffreddamento e si danno in commercio. A questo stato son grigie, porose, dure; le più abbondanti di carbonato di soda ne contengono 0,4 del loro peso.

*Soda di varec*. Conosconsi sotto questo nome le ceneri di diverse piante marine della classe delle alghe, principalmente del *fucus saccharinus*, e del *fucus vesiculosus*. Dopo raccolte, disseccansi, ed ardonsi. Queste ceneri non contengono più di 4 per cento di carbonato sodico; il rimanente è composto di cloruro e ioduro sodici; tuttavia, si è trovato utile estrarne il carbonato sodico, ed a questo ramo d'industria dobbiamo la scoperta dell'iodo.

Secondo tutte le probabilità, la soda che trovasi in queste piante, è il prodotto d'una doppia decomposizione cui soggiace il sal marino nell'interno della pianta; ma ignorasi quale sia il cloruro che ne risulta e che ne divenga. La soda (barilla) preparasi principalmente in Ispagna, e la soda di varec in Olanda ed in Francia.

FINE DEL TERZO VOLUME, PARTE SECONDA.



230891

WAG 2010632





# I N D I C E

## DELLE MATERIE CONTENUTE

### IN QUESTO TOMO



<b>COLORI VEGETALI</b> .....	pag. 1
<b>A. MATERIE COLORANTI ROSSE</b> .....	2
Robbia .....	ivi
Alizarina .....	5
Porporina .....	8
Xantina .....	9
Cartamo .....	ivi
Ancusa .....	11
Sandalò rosso .....	13
Sandalina .....	ivi
Legno del Brasile e di Fernambuco .....	14
Legno di campeggio .....	16
Ematina .....	17
Oricello .....	19
Oricina: .....	20
Eritrina .....	21
Amaro di eritrina .....	23
Materia gialla e principio rossovinoso .....	25
Pseudo-eritrina .....	26
Chica e colori rossi de' fiori .....	28
<b>B. MATERIE COLORANTI GIALLE</b> .....	30
Quercia .....	ivi
Quercitrina .....	ivi
Sandalò o brasiletto giallo .....	31
Morina .....	32
Guado .....	33
Luteolina .....	ivi
Oriana .....	34
Curcuma .....	35
Serratola, seme d' avignone, ginnestra .....	36
Zaffrano .....	37
Policroite .....	38
Estratto giallo del cartamo .....	ivi
Colori gialli de' fiori .....	39
Lichen parieticus .....	ivi
<b>C. MATERIE COLORANTI VERDI</b> .....	40

<b>D. MATERIE COLORANTI AZZURRE</b> . . . . .	<b>pag.</b> 42
Sciloppo di violette, cavolo rosso . . . . .	43
Tornasole . . . . .	44
Indaco . . . . .	47
1. <i>Glutine d'indaco</i> . . . . .	51
2. <i>Bruno d'indaco</i> . . . . .	52
3. <i>Rosso d'indaco</i> . . . . .	57
4. <i>Azzurro d'indaco</i> . . . . .	61
<i>Azzurro d'indaco solubile, acido solfoindigotico</i> . . . . .	74
<i>Materia gialla d'indaco</i> . . . . .	91
<i>Porpora d'indaco</i> . . . . .	92
<i>Proprietà e usi dell'indaco ordinario</i> . . . . .	97
<i>Tino a copparosa</i> . . . . .	98
<i>Soluzione d'indaco coll'orpimento</i> . . . . .	99
<i>Tino all'urina</i> . . . . .	ivi
<i>Tino a pastello o tino a caldo</i> . . . . .	ivi
<i>Soluzione dell'indaco nell'acido solforico, azzurro di Sassonia</i> . . . . .	100
<i>Saggio dell'indaco col cloro</i> . . . . .	104
<i>Saggio dell'indaco per ripristinazione</i> . . . . .	105
<b>PRINCIPII CHIMICI DELL'ARTE TINTORIA</b> . . . . .	107
Mordenti . . . . .	108
Sucidume . . . . .	110
<b>SCHELETRO DELLE PIANTE</b> . . . . .	113
<b>A. MIDOLLO</b> . . . . .	114
<b>B. LEGNOSO, FIBRINA VEGETALE</b> . . . . .	115
a. Legno . . . . .	ivi
b. Fibra vegetale . . . . .	119
<i>Carta</i> . . . . .	120
c. Tessuto cellulare de' frutti maturi . . . . .	121
d. Funghina . . . . .	122
<b>C. DELLA CORTECCIA</b> . . . . .	123
a. Corteccia vivente . . . . .	124
b. Corteccia morta, sovero . . . . .	125
c. Epidermide . . . . .	126
<b>SUCCO LATTICINOSO DELLE PIANTE</b> . . . . .	127
Gomme-resine . . . . .	ivi
<i>Gomma ammoniaco</i> . . . . .	128
<i>Upas anthiar e antiarina</i> . . . . .	130
<i>Asa fetida</i> . . . . .	131
<i>Bdellio</i> . . . . .	133
<i>Euforbio</i> . . . . .	ivi
<i>Galbano</i> . . . . .	135
<i>Gommagotta</i> . . . . .	136
<i>Gomma ulivo e olivilla</i> . . . . .	138
<i>Mirra</i> . . . . .	139
<i>Olibano od incenso</i> . . . . .	141
<i>Oppio</i> . . . . .	142
<i>Opoponaco</i> . . . . .	144
<i>Sagapeno</i> . . . . .	145
<i>Scammonea</i> . . . . .	146
<i>Tridace</i> . . . . .	147
<i>Upas tieute</i> . . . . .	148
<b>RADICI</b> . . . . .	150
<i>Acorus calamus, allium sativum</i> . . . . .	151
<i>Allium cepa, alpinia galanga</i> . . . . .	152
<i>Althaea officinalis</i> . . . . .	ivi
<i>Asparagina</i> . . . . .	155



<i>Acido aspartico</i> . . . . .	pag. 157
<i>Amomum curcuma</i> . . . . .	159
<i>Amomum zedoaria, amomum zingiber</i> . . . . .	160
<i>Anchusa tinctoria, angelica archangelica</i> . . . . .	161
<i>Anthemis pyrethrum, aristolochia serpentaria</i> . . . . .	162
<i>Arnica montana, arum maculatum, asarum europaeum</i> . . . . .	163
<i>Asclepias vincetoxicum, aspidium filix mas</i> . . . . .	164
<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .	165
<i>Berberina</i> . . . . .	166
<i>Beta altissima, beta vulgaris</i> . . . . .	167
<i>Brassica rapa, bryonia alba</i> . . . . .	168
<i>Brionina</i> . . . . .	169
<i>Cichorium intibus</i> . . . . .	169
<i>Cochlearia armoracia, colchicum autumnale, colombo</i> . . . . .	170
<i>Colombina</i> . . . . .	171
<i>Convolvulus jalappa</i> . . . . .	172
<i>Corydalis tuberosa, crameria triandra</i> . . . . .	173
<i>Cyclamen europaeum, artanitina, cyperus esculentus</i> . . . . .	174
<i>Daucus carota, carotina</i> . . . . .	175
<i>Gentiana lutea</i> . . . . .	176
<i>Genzianina</i> . . . . .	177
<i>Geum urbanum, glycyrrhiza glabra</i> . . . . .	178
<i>Helianthus tuberosus</i> . . . . .	180
<i>Helleborus niger, helleborus hyemalis</i> . . . . .	182
<i>Imperatoria ostruthium, imperatrina</i> . . . . .	183
<i>Iris florentina, latyrus tuberosus</i> . . . . .	184
<i>Leontodon taraxacum, marantha arundinacea</i> . . . . .	185
<i>Orchis mascula, morio ec., paeonia officinalis, pastinaca sativa</i> . . . . .	186
<i>Plumbago europaea, plumbagina</i> . . . . .	187
<i>Polygala senega, seneghina</i> . . . . .	188
<i>Polygala virginea</i> . . . . .	189
<i>Polipodium vulgare, psychotria emetica, o ippecacuana</i> . . . . .	190
<i>Rheum palmatum, compactum, undulatum</i> . . . . .	191
<i>Raponticina</i> . . . . .	192
<i>Rubia tinctorum</i> . . . . .	193
<i>Saponaria officinalis, saponina</i> . . . . .	194
<i>Scilla maritima, scillitina</i> . . . . .	195
<i>Scorzonera hispanica, stum asarum, smilax china, smilax sarsaparilla</i> . . . . .	196
<i>Solanum tuberosum</i> . . . . .	197
<i>Spigelia anthelmia</i> . . . . .	200
<i>Spigelia marylandica, symphytum officinale, tormentilla erecta, triticum repens</i> . . . . .	201
<i>Valeriana officinalis, veratrum album</i> . . . . .	202
<b>CORTECCIE</b> . . . . .	ivi
<i>Aesculus hippocastanum, bomplandia trifoliata, brucea antidysenterica, cinchona, condaminea, cordifolia, oblongifolia</i> . . . . .	203
<i>Croton cascarilla</i> . . . . .	208
<i>Daphne mezereum</i> . . . . .	209
<i>Dafnina</i> . . . . .	211
<i>Daphne alpina, exostema floribunda, laurus cassia, laurus cinnamomum</i> . . . . .	212
<i>Pinus silvestris, populus tremula</i> . . . . .	213
<i>Salicina e populina</i> . . . . .	215
<i>Portlandia hexandra, prunus padus, quassia simaruba, quercus robur, salix alba</i> . . . . .	216
<i>Salicina</i> . . . . .	217
<i>Solanum pseudoquina, strychnos pseudochina</i> . . . . .	220
<i>Ulmus campestris, ulmina</i> . . . . .	221
<i>Winterania canella</i> . . . . .	224



	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> , <i>zontopicrina</i> . . . . .	pag. 225
<b>LEGNI</b>	. . . . .	226
	<i>Coesalpinia crista</i> , <i>guajacum officinale</i> . . . . .	ivi
	<i>Haematoxylon campechianum</i> , <i>morus tinctoria</i> , <i>quassia excelsa</i> . . . . .	227
	<i>Solanum dulcamara</i> , <i>strychnos colubrina</i> . . . . .	228
<b>ERBE E FUNGHI</b>	. . . . .	229
	<i>Anemone nemorosa</i> , <i>pulsatilla</i> , <i>artemisia absinthium</i> , <i>acido assintico</i> . . . . .	ivi
	<i>Agaricus boletus</i> , <i>pèziza</i> , <i>helvella</i> . . . . .	230
	<i>Asparagus officinalis</i> , <i>asparagina</i> . . . . .	232
	<i>Boletus juglandis</i> , <i>boletus laricis</i> , <i>boletus pseudoignarius</i> , <i>brassica oleracea</i> . . . . .	233
	<i>Cetraria islandica</i> , <i>amaro di lichene</i> . . . . .	234
	<i>Cochlearia officinalis</i> . . . . .	236
	<i>Conium maculatum</i> , <i>conicina</i> . . . . .	237
	<i>Equisetum fluviatile</i> , <i>fumaria officinalis</i> . . . . .	238
	<i>Gratiola officinalis</i> , <i>helvella mitra</i> . . . . .	239
	<i>Hordeum vulgare</i> . . . . .	240
	<i>Iodigofera anil</i> , <i>isatis tinctoria</i> . . . . .	242
	<i>Lichen islandicus</i> , <i>lichen parietinus</i> . . . . .	244
	<i>Melissa officinalis</i> , <i>parmelia parietina</i> , <i>pisum sativum</i> . . . . .	245
	<i>Rhus radicans</i> . . . . .	246
	<i>Ruta graveolens</i> , <i>variolaria dealbata</i> , <i>variolarina</i> . . . . .	247
	<i>Saccharum officinarum</i> . . . . .	248
<b>FOGLIE</b>	. . . . .	249
	<i>Aconitum napellus</i> , <i>cammarum</i> , <i>neomontanum</i> , <i>tauricum</i> . . . . .	ivi
	<i>Arbutus uva ursi</i> , <i>atropa belladonna</i> , <i>atropina</i> . . . . .	250
	<i>Cassia sena</i> , <i>catartina centaurea benedicta</i> . . . . .	254
	<i>Datura stramonium</i> , <i>digitalis purpurea</i> . . . . .	257
	<i>Digitalina</i> . . . . .	258
	<i>Hyoscyamus niger</i> , <i>lycopodium complanatum</i> , <i>menyanthes trifoliata</i> . . . . .	259
	<i>Nicotiana tabacum</i> . . . . .	260
	<i>Quercus infectoria</i> , <i>salvia officinalis</i> . . . . .	261
	<i>Thea bohea e viridis</i> , <i>theina</i> . . . . .	262
<b>FIORI</b>	. . . . .	264
	<i>Arnica montana</i> , <i>arthemisia contra</i> , <i>santonica</i> , <i>judaica</i> , <i>ec.</i> . . . .	265
	<i>Calendula officinalis</i> , <i>caryophyllus aromaticus</i> , <i>crocus orientalis</i> , <i>hypericum perforatum</i> . . . . .	267
	<i>Lycopodium clavatum</i> , <i>pinus abies</i> . . . . .	268
	<i>Rosa gallica</i> , <i>Sambucus nigra</i> . . . . .	269
	<i>Tilia europaea</i> . . . . .	270
	<i>Tulipa gessneriana</i> , <i>verbascum thapsus</i> . . . . .	271
<b>FRUTTA E SEMENTI</b>	. . . . .	272
	<i>Amomum granum paradisi</i> . . . . .	ivi
	<i>Amomum repens</i> , <i>amygdalus communis</i> . . . . .	273
	<i>Amigdalina</i> . . . . .	274
	<i>Amygdalus persica</i> , <i>anarcadium longifolium</i> , <i>anisum sativum</i> . . . . .	276
	<i>Areca cathecu</i> . . . . .	279
	<i>Avena sativa</i> , <i>berberis vulgaris</i> , <i>bromelia ananas</i> , <i>cannabis sativa</i> , <i>capsicum annuum</i> . . . . .	280
	<i>Cassia fistula</i> . . . . .	282
	<i>Citrus aurantium et medica</i> ; <i>esperidina</i> . . . . .	283
	<i>Cocos nucifera</i> . . . . .	285
	<i>Coffea arabica</i> . . . . .	286
	<i>Acido caffèico</i> , <i>e caffèina</i> . . . . .	291
	<i>Croton tiglium</i> . . . . .	294
	<i>Cucumis colocynthis</i> , <i>cytisus alburnum</i> . . . . .	295
	<i>Daphne gnidium</i> , <i>mescerem</i> ; <i>datura stramonium</i> et <i>tatula</i> . . . . .	296
	<i>Delphinium ataphisagria</i> . . . . .	297



<i>Epidendrum vatilla</i> , <i>eryum lens</i> , <i>fragaria vesca</i> . . . . .	pag. 298
<i>Hordeum vulgare</i> , <i>ordeina</i> . . . . .	300
<i>Humulus lupulus</i> . . . . .	301
<i>Lupulina</i> . . . . .	302
<i>Hyoscyamus niger</i> , <i>illicium anisatum</i> , <i>juglans regia</i> . . . . .	304
<i>Juniperus communis</i> . . . . .	305
<i>Laurus nobilis</i> , <i>laurina</i> . . . . .	306
<i>Linum usitatissimum</i> , <i>menispermum cocculus</i> , <i>acido menispermico</i> . . . . .	308
<i>Momordica elaterium</i> . . . . .	309
<i>Myristica moscata</i> , <i>myrthus pimenta</i> . . . . .	311
<i>Oryza sativa</i> , <i>phaseolus vulgaris</i> . . . . .	313
<i>Phellandrium aquaticum</i> , <i>piper cubeba</i> . . . . .	314
<i>Piper longum</i> , <i>piper nigrum</i> . . . . .	315
<i>Piperina</i> . . . . .	316
<i>Pisum sativum</i> . . . . .	317
<i>Polygonum fagopyrum</i> , <i>prunus armeniaca</i> , <i>cerasus domestica</i> . . . . .	318
<i>Pyrus cydonia</i> . . . . .	319
<i>Pyrus communis</i> et <i>malus</i> . . . . .	ivi
<i>Punica granatum</i> , <i>quercus robur</i> , <i>rharnnus catharticus</i> . . . . .	320
<i>Ribes grossularia</i> , <i>nigrum</i> , <i>rubrum</i> . . . . .	ivi
<i>Ricinus communis</i> . . . . .	321
<i>Rosa canina</i> , <i>rubus chamaemorus</i> et <i>idecus</i> , <i>sambucus nigra</i> , <i>secale cereale</i> , <i>segala cornuta</i> . . . . .	322
<i>Sinapis alba</i> et <i>nigra</i> . . . . .	323
<i>Sinapina</i> . . . . .	324
<i>Strychnos Ignatii</i> et <i>nux vomica</i> , <i>stricnina</i> . . . . .	328
<i>Tamarindus indica</i> ; <i>langhinia madagascariensis</i> . . . . .	329
<i>Theobroma cacao</i> , <i>triticum hybernium</i> , <i>spelta</i> , <i>monococcon</i> , <i>diecoccon</i> . . . . .	320
<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>oxycoccus</i> , <i>vitis idaea</i> , <i>veratrum sabadilla</i> . . . . .	332
<i>Vicia faba</i> , <i>vitis vinifera</i> , <i>viscum album</i> . . . . .	333
<i>Zea mais</i> . . . . .	334
<b>PRODOTTI DELLA DECOMPOSIZIONE DELLE MATERIE VEGETALI</b> . . . . .	335
<b>L. DISTRUZIONE DELLE MATERIE VEGETALI OPERATA DAI CORPI ALOGENI, DAGLI ACIDI, DALLE BASI SALIFICABILI, E DA ALCUNI SALI</b> . . . . .	337
<b>A. AZIONE DEI CORPI ALOGENI</b> . . . . .	ivi
<b>B. AZIONE DEGLI ACIDI</b> . . . . .	ivi
1. <b>Acido solforico</b> . . . . .	338
<i>Acido del legnoso</i> , <i>od acido vegetosolforico</i> . . . . .	339
<i>Tannino artificiale</i> . . . . .	340
<i>Massa carboniosa</i> . . . . .	341
2. <b>Acido fosforico ed acido idroclorico concentrati</b> . . . . .	342
3. <b>Acido nitrico</b> . . . . .	ivi
a. <b>Acidi ossalico, malico, mucico, acido dell'amido</b> . . . . .	343
<i>Acido del sego</i> . . . . .	344
<i>Acido canforico e canforati</i> . . . . .	345
<i>Acido suberico</i> . . . . .	347
<i>Suberati</i> . . . . .	349
<b>Acidi particolari provenienti dall'azione dell'acido nitrico sui corpi organici</b> . . . . .	350
a. <i>Acido nitranilico e nitranilati</i> . . . . .	352
b. <i>Acido nitropicrico e nitropicrati</i> . . . . .	356
γ. <i>Acido nitroematico e nitroematati</i> . . . . .	360
b. <b>Sostanze amare che si combinano colle basi, o che non sembrano contenere acido nitrico</b> . . . . .	361
a. <i>Sostanza amara del bruno d'indaco</i> . . . . .	362
β. <i>Sostanza amara dell'aloe</i> . . . . .	ivi
γ. <i>Resine della gomma gotta e della mirra</i> . . . . .	363

c. Specie di tannino . . . . .	pag. 363
a. <i>Tannino artificiale preparato col carbone.</i> . . . . .	364
<i>β. Tannino artificiale preparato coll' indaco</i> . . . . .	365
d. <i>Resina</i> . . . . .	367
e. Sostanze analoghe al sego e alla cera . . . . .	368
C. AZIONE DELLE BASI SALIFICABILI . . . . .	369
D. AZIONE DEI SALI . . . . .	371
II. DISTRUZIONE DELLE MATERIE VEGETALI COLLA FERMENTA- ZIONE. . . . .	ivi
A. FERMENTAZIONE VINOSA. . . . .	372
a. Gas acido carbonico prodotto dalla fermentazione . . . . .	377
b. Fermento. . . . .	ivi
c. Liquori fermentati . . . . .	385
Vino . . . . .	387
Birra. . . . .	397
Sidro e idromele . . . . .	399
Acquavite. . . . .	400
<i>Acquavite di cereali.</i> . . . . .	ivi
<i>Acquavite di patate</i> . . . . .	402
<i>Acquavite estratte da altre sostanze, taffia, rum, ecc.</i> . . . . .	407
<i>Alcoole</i> . . . . .	410
Acquavite, alcoole del commercio, alcoole rettificato, assoluto . . . . .	421
Azione dell'alcoole sullo zolfo. . . . .	425
Azione dell'alcoole sul fosforo, cloro, iodo, solfido carbonico, cianogeno, boro, silicio, potassio, sodio, antimoniuro di potassio . . . . .	ivi
Azione degli acidi forti, eteri, <i>acido solfovinico.</i> . . . . .	427
Azione dell'alcoole e degli acidi nitrico, clorico, bromico, della potassa e della soda. . . . .	433
Azione dell'alcoole su la barite, la litina, la stronziana, la calce, l'ammo- niaca, i solfuri, i sali . . . . .	434
Sua composizione . . . . .	435
Assaggio dell'acquavite. . . . .	437
Eteri. . . . .	458
1. <sup>o</sup> Etere solforico . . . . .	459
Sua composizione, olio dolce di vino . . . . .	470
Olio dolce contenente dell'acido solforico . . . . .	471
Olio dolce scevro d'acido. . . . .	472
Olio dolce cristallizzato. . . . .	474
Etere ossigenato. . . . .	475
2. <sup>o</sup> Eteri contenenti degli ossacidi . . . . .	476
Etere nitroso . . . . .	478
Etere acetico . . . . .	484
Etere formico . . . . .	486
Etere benzoico . . . . .	487
Etere ossalico . . . . .	488
Etere citrico, malico, tartrico . . . . .	491
Etere chinico, etere cianico . . . . .	492
3. <sup>o</sup> Eteri a base di alogeni e di idroacidi. . . . .	494
Eteri clorati, etere perclorato . . . . .	ivi
Etere clorato al minimo. . . . .	496
Etere idroclorico. . . . .	499
Etere bromato, idrobromico, iodato . . . . .	502
Etere idriodico . . . . .	504
Etere idrofluorico. . . . .	505
Etere sollocianico . . . . .	506
<i>Sali contenenti dell'etere.</i> . . . . .	507
Cloruro platinoso eterico . . . . .	ivi



Sottocloruro platinoso etero, cianuro platinoso etero. . . . .	pag. 508
Alcoole e solido carbonico: <i>Acido zantico</i> . . . . .	509
<i>Zantati</i> . . . . .	512
<b>B. FERMENTAZIONE ACIDA</b> . . . . .	514
<i>Aceto</i> . . . . .	516
<i>Acido lampico e lampati</i> . . . . .	521
<i>Acido nanceico e nanceati</i> . . . . .	524
<i>Acido della salda</i> . . . . .	526
<b>C. PUTREFAZIONE</b> . . . . .	ivi
1. <sup>o</sup> <i>Prodotti della putrefazione alla superficie della terra</i> . . . . .	532
Estratto di terriccio, <i>geina</i> . . . . .	534
Terriccio carbonioso . . . . .	540
Terra vegetale. . . . .	541
2. <sup>o</sup> <i>Prodotti della putrefazione sott'acqua</i> . . . . .	545
Terra limacciata, torba. . . . .	ivi
3. <sup>o</sup> <i>Prodotti della putrefazione in seno della terra</i> . . . . .	548
Lignite, terra d'ombre o terra di Colonia. . . . .	ivi
<i>Succino</i> . . . . .	550
Bitume del succino . . . . .	555
Retinite. . . . .	559
Sego di montagna, <i>hatchettina</i> . . . . .	561
<i>Schererite</i> . . . . .	562
Mellite, <i>acido mellitico</i> . . . . .	564
<i>Acido mellitico alterato dall'alcoole</i> . . . . .	567
Carbon fossile. . . . .	568
Bitume, asfalto. . . . .	571
Bitume di Murindò, olio di nafta e di petrolio. . . . .	573
Catrame minerale, o malta o petrolio tenace . . . . .	580
Pece minerale . . . . .	ivi
Pece minerale elastica, bitume elastico, caoutchouc fossile . . . . .	581
Schisto alluminoso, o ampelite. . . . .	583
Sostanza particolare nelle acque minerali. . . . .	583
<i>Glairina</i> . . . . .	585
<b>III. DISTRUZIONE DELLE MATERIE VEGETALI COL CALORE</b> . . . . .	587
<b>A. ARROSTIMENTO</b> . . . . .	ivi
a. Malto di porter, b. amido arrostito . . . . .	588
c. Zucchero arrostito, d. caffè arrostito e. segala, piselli, cicorea . . . . .	ivi
<b>B. DISTILLAZIONE SECCA</b> . . . . .	ivi
I. OLIO EMPIREUMATICO . . . . .	591
<i>Pirelaina</i> . . . . .	592
<i>Paraffina</i> . . . . .	592
<i>Eupion</i> . . . . .	593
<i>Piretina o resina pirogenata</i> . . . . .	597
<i>Piretina acida del legno di betulla</i> . . . . .	597
<i>Piretine non acide</i> . . . . .	598
a. Piretina ottenuta dalla decomposizione della precedente . . . . .	ivi
b. Resina pirogenata del bitume del succino. . . . .	609
II. LIQUORE ACQUOSO. . . . .	ivi
Aceto di legno, liquor acido stillato una seconda volta. . . . .	610
Liquor acido non distillato. . . . .	611
a. Estrattivo dell'aceto di legno solubile nell'alcoole . . . . .	614
b. Estrattivo dell'aceto di legno insolubile nell'alcoole. . . . .	615
III. GAZ. . . . .	616
IV. CARBONE. . . . .	618
<b>PRODOTTI DELLA DISTILLAZIONE DEL LEGNO</b> . . . . .	619
1. <sup>o</sup> <i>Acido pirolegnoso</i> . . . . .	ivi
2. <sup>o</sup> <i>Spirito pirolegnoso</i> . . . . .	626

Spirito pironcetico . . . . .	629
3. <sup>o</sup> Catrame e pece . . . . .	631
4. <sup>o</sup> Carbone. <i>a.</i> Carbonizzazione del legno in fornelli. . . . .	634
<i>b.</i> Incarbonimento coi fornelli di materiale. . . . .	636
<b>PRODOTTI DELLA DISTILLAZIONE DEL CARBON FOSSILE . . . . .</b>	<b>638</b>
1. <sup>o</sup> Catrame ed olio di carbon fossile. . . . .	ivi
2. <sup>o</sup> Nafalina . . . . .	639
<i>Acido solfonafalico</i> . . . . .	643
3. Gaz. . . . .	647
<b>PRODOTTI DELLA DISTILLAZIONE DEGLI OLI GRASSI . . . . .</b>	<b>649</b>
1. Olio di mattone, 2. olio di cera . . . . .	ivi
3. Gaz degli oli grassi . . . . .	650
4. Oli pirogenati volatili condensati da una forte pressione . . . . .	653
1. Carburato d'idrogeno. . . . .	654
2. Carburato sesquidrico, 3 carburato diidrico. . . . .	657
<b>PRODOTTI DELLA DISTILLAZIONE DEL SUCCINO . . . . .</b>	<b>662</b>
Olio empireumatico . . . . .	ivi
Piretina cristallizzata. . . . .	664
Musco artificiale . . . . .	ivi
<b>PRODOTTI DELLA DISTILLAZIONE DEL TARTARO . . . . .</b>	<b>665</b>
1. Olio empireumatico, 2. liquor acido . . . . .	666
Acido croconico . . . . .	668
Sostanza rossa insolubile. . . . .	672
<b>C. PRODOTTI DELLE MATERIE VEGETALI BRUCIATE ALL'ARIA LIBERA. 673</b>	
<b>FUMO E FULIGGINE. . . . .</b>	<b>ivi</b>
<i>Asbolina.</i> . . . .	675
Nerosfumo. . . . .	679
Nero di lampana, nero di Francfort, ceneri . . . . .	681
Potassa. . . . .	685
Soda, soda di varec. . . . .	686

FINE DELLA TAVOLA.















